

明 細 書

短絡部材、整流子、及び短絡部材の製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、モータの整流子に関し、詳しくは、整流子において所定のセグメント同士を短絡するための短絡部材、及び短絡部材の製造方法に関する。

背景技術

- [0002] 従来、給電用ブラシを備えるモータにおいては、整流子に設けられた複数のセグメントのうちの所定のセグメント同士が短絡される場合がある。このようなモータでは、所定のセグメント同士が短絡されているので、給電用ブラシに接触していないセグメントにも電流が流れる。この場合、モータに必要な給電用ブラシの個数を低減することができる。
- [0003] 例えば、上記のように所定のセグメント同士が短絡された構造では、短絡線を用いることにより、或いは、コアに巻装される巻線を取り回す(迂回させる)ことにより、所定のセグメント同士が短絡される。
- [0004] 従来、均圧装置(短絡部材)と、回転子の軸方向に沿って均圧装置に組み付けられた整流子(本体)とを含む電動機(モータ)が知られている(例えば、特許文献1参照)。整流子は、複数のセグメントを含み、均圧装置は、軸方向に沿って交互に積層された、所定のセグメント同士を短絡させるための多数のターミナル及び絶縁板を含む。
- [0005] 又、絶縁材内に埋め込まれ、所定のセグメント同士を短絡させるための複数種類のターミナル(各ターミナルは、軸方向における異なる位置に配置されている)を含む整流子が知られている(例えば、特許文献2参照)。
- [0006] しかしながら、上記のように短絡線等の配線により所定のセグメント同士を短絡させる場合、整流子(セグメント)と電機子コアとの間に、配線を配置するためのスペースが必要である。従って、配線の配置スペースを含む整流子(ひいては電機子)が軸方向に長くなる。又、交互に積層された多数のターミナル及び絶縁板を含む均圧装置(短絡部材)により所定のセグメント同士が短絡される場合、均圧装置が整流子(本体)

に軸方向に沿って組み付けられるので、均圧装置を含む整流子（ひいては電機子）が軸方向に長くなる。このことにより、モータが大型化する。

[0007] 一方、絶縁材内に埋め込まれ、所定のセグメント同士を短絡させる複数種類のターミナルを含む整流子では、ターミナルが整流子（絶縁材）内部に収容され、軸方向長が長くなることが抑制される。しかしながら、この構造では、ターミナルを軸方向における異なる位置に配置するために、複数種類のターミナルが必要である。従って、各ターミナルの種類に応じた金型が必要であり、異なる種類の部品を扱わなければならないので組み付け作業が煩雑となる。結果として、整流子及びその整流子を備えるモータの製造コストが増大する。

[0008] 本発明は、整流子の軸方向長が長くなることを抑制し、且つ部品種類が増大することを防止する短絡部材、整流子、及び短絡部材の製造方法を提供する。

特許文献1:特開2000-60073号公報

特許文献2:特開2003-189547号公報

発明の開示

[0009] 本発明の第1の態様では、短絡部材が提供される。短絡部材は、それぞれが外周と内周を有する複数の構成部材を備え、複数の構成部材の各々は、外周に沿って配置された複数の外周端末と、内周に沿って配置された複数の内周端末と、各々が周方向において互いに所定角度だけずれて、対応する外周端末と対応する内周端末とを互いに連結する複数の連結部とを含み、複数の外周端末と複数の内周端末と複数の連結部とが実質的に同一平面状に形成され、複数の構成部材のうちの一つの連結部が、複数の構成部材のうちの別の一つの連結部とは逆向きの状態で、複数の構成部材が積層され、積層方向において隣接する各外周端末が互いに接触し、積層方向において隣接する各内周端末が互いに接触し、積層方向において隣接する各連結部が互いに接触していない。

[0010] 本発明の第2の態様では、整流子が提供される。整流子は、短絡部材と、複数の外周端末又は複数の内周端末にそれぞれ接続される複数のセグメントを有する整流子本体とを備える。

[0011] 本発明の第3の態様では、整流子が提供される。整流子は、円周に沿って配置さ

れた複数のセグメントを有する整流子本体を備えた整流子であって、それぞれが外周と内周を有する複数の構成部材を含む短絡部材を備え、複数の構成部材の各々は、外周に沿って配置された複数の外周端末と、内周に沿って配置された複数の内周端末と、各々が周方向において互いに所定角度だけずれて、対応する外周端末と対応する内周端末とを互いに連結する複数の連結部とを含み、複数の外周端末と複数の内周端末と複数の連結部とが実質的に同一平面状に形成され、複数の構成部材のうちの一つの連結部が、複数の構成部材のうちの別の一つの連結部とは逆向きの状態で、複数の構成部材が積層され、複数の外周端末の各々が複数のセグメントの各々に接続され、隣接する各内周端末が互いに接触し、隣接する各連結部が互いに接触していない。

- [0012] 本発明の第4の態様では、短絡部材の製造方法が提供される。短絡部材の製造方法は、複数の連結部の各々が周方向に離間し、複数の外周端末及び複数の内周端末のうちの少なくとも一方の各々を互いに連結する成形時連結部が形成されるように、複数の導電性板材に打ち抜き加工を施す工程と、複数の構成部材のうちの一つの連結部が、複数の構成部材のうちの別の一つの連結部とは逆向きの状態で、打ち抜かれた複数の導電性板材を積層する工程と、積層された複数の導電性板材から成形時連結部を除去する工程とを備える。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の一実施の形態における整流子を有するモータの概略図。
[図2]図1のモータの断面図。
[図3]図1の整流子の断面図。
[図4A]図1の整流子の短絡部材の平面図。
[図4B]図4Aの4B-4B線に沿う断面図。
[図5]図4Aの短絡部材の製造方法を説明するための説明図。
[図6]図4Aの短絡部材の製造方法を説明するための図。
[図7]図4Aの短絡部材の製造方法を説明するための図。
[図8]図4Aの短絡部材の製造方法を説明するための図。
[図9]図4Aの短絡部材の製造方法を説明するための説明図。

[図10]図1の整流子の整流子本体と短絡部材の固定構造を説明するための説明図。

[図11]図1の整流子の整流子本体と短絡部材の固定構造を説明するための説明図。

[図12]図1のモータの平面状に展開された電機子を説明するための説明図。

[図13]本発明の第1の別例における整流子の斜視図。

[図14]本発明の第2の別例における整流子の斜視図。

[図15]本発明の第3の別例における整流子の斜視図。

[図16]本発明の第4の別例における整流子の斜視図。

[図17]本発明の第5の別例における整流子の斜視図。

[図18]本発明の第6の別例における短絡部材を説明するための説明図。

[図19]図18の短絡部材の製造方法を説明するための説明図。

[図20]本発明の第7の別例における短絡部材を説明するための説明図。

[図21]図20の短絡部材の模式断面図。

[図22]本発明の第8の別例における短絡部材を模式断面図。

発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の一実施の形態による24個のセグメントを含む整流子Sを備えたモータ101を図1～図12に従って説明する。

[0015] 図1及び図2に示すように、一実施の形態のモータ101は、固定子102と電機子(回転子)103とを備えている。固定子102は、略有底筒形状のヨークハウジング104と、ヨークハウジング104の内周面に等角度間隔で配置された複数(一実施の形態では6つ)の永久磁石105とを備えている。ヨークハウジング104には、ヨークハウジング104の開口を塞ぐようにエンドフレーム106が固定されている。エンドフレーム106は、外部電源に接続される陽極側給電用ブラシB1及び陰極側給電用ブラシB2を保持している。

[0016] 電機子103は、金属製の回転軸107と、回転軸107に固定された電機子コアKと、回転軸107に固定された整流子Sとを備えている。ヨークハウジング104の底部中央に軸受108aが保持され、エンドフレーム106の中央に軸受108bが保持されている。軸受108aは、回転軸107をその一端において回転可能に保持している。軸受108bは、回転軸107をその中間部分において回転可能に保持している。この状態で、電

機子コアKは、永久磁石105と対向し、かつ永久磁石105により囲まれている。

[0017] 電機子コアKは回転軸107を中心として放射状に延びる8個のティースT1〜T8を有し、ティースT1〜T8間にはスロットS1〜S8が形成されている。ティースT1〜T8には、スロットS1〜S8内を通るように巻線M1〜M8がそれぞれ巻装される。巻線M1〜M8の両端は整流子Sに接続される。尚、図12は、平面状に展開された電機子103を示す模式図である。

[0018] 整流子Sは、図3に示すように、整流子本体Saと短絡部材Sbとを含む。整流子本体Saは、略円筒形状の本体絶縁材Hと、本体絶縁材Hの外周面において周方向に沿って配置された複数（一実施の形態では24個）のセグメント1〜24（図12参照、図3では、2つのセグメントのみ図示する）とを備える。複数のセグメント1〜24は、全体で略円筒状をなし、セグメント1〜24の外周面には陽極側及び陰極側給電用ブラシB1, B2が当接（押圧接触）している。一実施の形態の各セグメント1〜24の端部には、凹部25（図9〜図11参照）が形成されている。本体絶縁材Hの端部には、凹部25と同じ深さを有する短絡部材収容凹部26が形成されている。短絡部材収容凹部26は、環状に形成されるとともに本体絶縁材Hの外周から内周近傍まで形成されている。短絡部材収容凹部26の周方向における所定位置には、位置決め用の位置決め凹部27が形成されている。本体絶縁材Hの内周は、回転軸107が挿入される軸貫通孔28を構成している。本体絶縁材Hには、短絡部材収容凹部26が本体絶縁材Hの内周（軸貫通孔28）近傍まで形成されるので、短絡部材収容凹部26の内周と本体絶縁材Hの内周との間に円環部29が形成される。

[0019] 短絡部材Sbは、図4A及び図4Bに示すように、それぞれが同様の構成を有し、短絡を形成するための第1及び第2の構成部材31a, 31bと、絶縁材32とを備える。第1及び第2の構成部材31a, 31bの各々は、その中央に開孔部を有する円板状に形成され、外周に沿って配置された複数の外周端末33a, 33bと、外周端末33a, 33bと対応して内周に沿って配置された複数の内周端末34a, 34bと、それぞれが複数の外周端末33a, 33bのうちの対応する一つを複数の内周端末34a, 34bのうちの対応する一つと連結する複数の連結部35a, 35bとを含む。詳しくは、外周端末33a, 33bと内周端末34a, 34bと連結部35a, 35bとは、実質的に同一平面状に配置され

ている。又、複数の外周端末33a, 33bのうちの各一つと複数の内周端末34a, 34bのうちの各一つとは、周方向において互いに所定角度だけずれるようにして、対応する連結部35a, 35bを介して互いに連結されている。

[0020] 一実施の形態では、各外周端末33a, 33bは、外周縁部において所定の幅を有し、各外周端末33a, 33bの縁部には、その縁部中央から径方向に沿って外側に延び、巻線M1〜M8に係止するための係止部36a, 36bが形成されている。この係止部36a, 36bは、凹部25に軸方向から挿入可能な挿入凸部としての役割を有する。一実施の形態では、第1及び第2の構成部材31a, 31bの各々は、24個の外周端末33a, 33b、24個の内周端末34a, 34b、24個の連結部35a, 35b及び24個の係止部36a, 36bを含む。。一実施の形態における上記所定角度は60度である。即ち、各連結部35a, 35bは、対応する外周端末33a, 33bと対応する内周端末34a, 34bとが周方向において互いに60度（一実施の形態では端末4つ分）だけずれるようにしてを、それらを互いに連結している。上記した「実質的に同一平面状」とは、各部分が軸線方向において入り組むことなく層状であることを意味し、多少の凹凸（段差）が存在してもよいことを意味する。一実施の形態の連結部35a, 35bは、外周端末33a, 33b、内周端末34a, 34b及び係止部36a, 36bよりも肉薄に形成されている。従って、各構成部材31a, 31bの一方の面には、段差D（図4B参照）が形成されている。又、外周端末33a, 33bには、嵌合凹部（孔）37a, 37bと嵌合凸部39a, 39bとが周方向に交互に隣接するように形成されている（図5参照）。内周端末34a, 34bには、嵌合凹部（孔）38a, 38bと嵌合凸部40a, 40bとが周方向に交互に隣接するように形成されている（図5参照）。嵌合凹部37a, 37b, 38a, 38bと嵌合凸部39a, 39b, 40a, 40bの各々は、外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34bのそれぞれの周方向に沿う幅の略中心、かつ径方向に沿う長さの略中心に位置する。又、連結部35a, 35bの各々は、インボリュート曲線に沿って形成されており、連結部35a, 35bは全体として渦巻き状に形成されている。

[0021] そして、第1及び第2の構成部材31a, 31bは、連結部35a, 35bが互いに逆向きの状態で（連結部35aの渦巻き方向が、連結部35bの渦巻き方向とは異なっている状態で）積層されている。外周端末33aの面は外周端末33bの面と接触し、内周端末3

4aの面は内周端末34bの面と接触し連結部35aは連結部35bと(段差Dが存在するので)接触しない。第1及び第2の構成部材31a, 31bにおいては、嵌合凹部37a, 37b, 38a, 38bに嵌合凸部39a, 39b, 40a, 40bがそれぞれ嵌合することで、外周端末33a, 33b同士が固定され、内周端末34a, 34b同士が固定されている。

[0022] 絶縁材32は、絶縁性樹脂材よりなり、隣接する連結部35a, 35b間に介在されている。詳しくは、絶縁材32は、外周端末33a, 33b、内周端末34a, 34b、及び連結部35a, 35bのそれぞれの隙間を埋めるように形成されている。更に、絶縁材32は、位置決め凹部27と対応した位置に形成され、周方向における位置決めをするための位置決め部としての位置決め凸部32aを含む。

[0023] 短絡部材Sbは、各外周端末33a, 33bが各セグメント1〜24に接続されるように整流子本体Saに固定されている。詳しくは、短絡部材Sbは、位置決め凸部32aが位置決め凹部27に嵌入されるとともに係止部36a, 36bを除く部分が短絡部材収容凹部26内に収容されるように配置される。又、係止部36a, 36bは、凹部25に挿入され、凹部25を通過して(整流子本体Saの外周より)外部に突出している。そして、図10及び図11に示すように、係止部36a, 36bが、凹部25を構成する一対の腕部25aにてかしめられて固定されることで、短絡部材Sbが整流子本体Saに固定されている。尚、図10及び図11は、整流子Sの端部における一部分を径方向外側から見た模式図であって、かしめるための治具Jをも図示している。又、一実施の形態の短絡部材Sbにおける外周端末33a, 33bは、固定された状態で、係止部36a, 36bを除く外周がセグメント1〜24の内周と当接するように設計されている。又、短絡部材Sbは、整流子本体Saの端面から外側に突出しないように設けられる。短絡部材Sbの内周端末34a, 34bは、軸貫通孔28よりも径方向外側に配置される。その内周端末34a, 34bと軸貫通孔28との間には本体絶縁材Hの円環部29が配置される。

[0024] 次に、上記のように構成された短絡部材Sbの製造方法について詳述する。

まず打ち抜き工程では、図5に示すように、1つの構成部材31a(31b)における各連結部35a(35b)が周方向に離間して形成されるとともに、成形時連結部としての内側連結部51及び外側連結部52が形成されるように、導電性板材53を打ち抜く。詳細には、内周端末34a(34b)を互いに連結する内側連結部51と、外周端末33a(33

b)を互いに連結する外側連結部52とが形成される。尚、一実施の形態では、このとき、外周端末33a(33b)が周方向に離間し、かつ内周端末34a(34b)が周方向に離間するように導電性板材53を打ち抜く。このとき、同時に、嵌合凹部37a, 37b, 38a, 38b、嵌合凸部39a, 39b, 40a, 40b及び段差Dを形成する。一実施の形態では、図7に示すように、連結部35a, 35bが逆向きに形成されるように第1及び第2打ち抜き作業部54, 55にて打ち抜き工程をそれぞれ行う。尚、図7は、製造装置(第1及び第2打ち抜き作業部54, 55を含む)及び連続した導電性板材53を上方から見た模式図であって、打ち抜かれた形状の図示は省略する。

[0025] 図7に示すように、第1及び第2打ち抜き作業部54, 55にて打ち抜かれた2つの導電性板材53をそのままの向きで共通の積層作業部56に移動させた後、積層工程を行う。積層工程では、図6に示すように、打ち抜かれた2つの導電性板材53を、連結部35a, 35bが逆向きの状態で積層する。このとき、嵌合凹部37aに嵌合凸部39bを嵌合させ、嵌合凹部37bに嵌合凸部39aを嵌合させ、嵌合凹部38aに嵌合凸部40bを嵌合させ、嵌合凹部38bに嵌合凸部40aを嵌合させる。

[0026] 次に、絶縁材充填工程では、図8に示すように、絶縁性樹脂材を2つの導電性板材53間に充填し硬化させる。詳しくは、積層された2つの導電性板材53を図示しない型内に收容し、2つの導電性板材53の間に形成される各隙間に、溶融した絶縁性樹脂材を充填して硬化させることで絶縁材32を形成する。このとき、同時に位置決め凸部32aを形成する。

[0027] 次に、除去工程では、図8に一点鎖線で示すように、積層された2つの導電性板材53の内側連結部51及び外側連結部52を除去する(打ち抜く)。これにより、短絡部材Sb(図4参照)の製造が完了する。

[0028] 上記のように構成された短絡部材Sbでは、周方向において互いに120度だけずれるようにして外周端末33a, 33b(内周端末34a, 34b)が互いに電氣的に接続される。よって、整流子Sでは、所定のセグメント(例えば、セグメント1, 9, 17の組、セグメント5, 13, 21の組)が短絡部材Sbにて(詳しくは、係止部36a、外周端末33a、連結部35a、内周端末34a, 34b、連結部35b、外周端末33b、及び係止部36bを介して)短絡される。よって、例えば、図12に示すように、陽極側及び陰極側給電用ブラシB

1, B2に直接接触しているセグメント6, 7, 18, 19だけでなく、短絡部材Sbにてセグメント6, 7, 18, 19と短絡されたセグメント2, 3, 10, 11, 14, 15, 22, 23にも電流が流れる。よって、陽極側及び陰極側給電用ブラシB1, B2の個数を増加させることなく、多数の巻線M1〜M8に電流を供給することができる。

[0029] 次に、一実施の形態の特徴的な作用効果を以下に記載する。

(1) 各々が同一平面状に形成された2つの構成部材31a, 31bを積層することにより、24個の外周端末33a, 33b(内周端末34a, 34b)を120度間隔で3個1組で電氣的に接続することができる。即ち、上記構成では、軸方向(積層方向)に並べられる短絡用の導体(連結部35a, 35b等)の数を(従来技術の均圧装置に比べて)少なくすることができ、ひいては整流子S(電機子)の軸方向長が長くなることを抑制することができる。しかも、第1及び第2の構成部材31a, 31bは、同一平面状に形成されているので、導電性板材53から容易に成形することができる。しかも、同一の構成部材31a, 31bを用いるので、部品種類の増加が抑えられる。更に、外周端末33aは外周端末33bと直接接触し、内周端末34aは内周端末34bと直接接触する。従って、端末同士を接続するための別部材(例えば、ピン)を用いることなく、端末間の電氣的接続の信頼性を得ることができる。これらのことから、多数種類の金型を必要とせず、異なる種類の部品を扱う必要がなく、ひいては、整流子S及び整流子Sを備えるモータの製造コストの増大を抑制することができる。しかも、短絡部材Sbは、セグメント1〜24を有する整流子本体Saに組み付けられている(短絡部材Sbを整流子本体Saと同時に形成する必要はない)。従って、整流子本体Saを、短絡部材Sbを必要としない(短絡しない)整流子と共用することができる。

[0030] (2) 連結部35a, 35bは、外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34bより肉薄に形成され、積層方向に並ぶ連結部35a, 35b間には絶縁材32が介在される。従って、絶縁材32にて連結部35aが連結部35bと短絡することが確実に防止される。更に、第1の構成部材31aと第2の構成部材31bとの間隔が絶縁材32にて保たれる。

[0031] (3) 本体絶縁材Hは位置決め凹部27を含み、絶縁材32は、凹部27に嵌入される位置決め凸部32aを含む。従って、短絡部材Sbを整流子本体Saに対して容易に位置決めして組み付けることができる。尚、位置決め凸部32aは、絶縁材充填工程にて

形成されるため、位置決め凸部32aを形成するための工程を必要としない。

[0032] (4)外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34bには、嵌合凹部37a, 37b, 38a, 38bと嵌合凸部39a, 39b, 40a, 40bとが周方向に交互に形成される。従って、構成部材31a, 31bを積層すると、嵌合凹部37a, 37b, 38a, 38bと嵌合凸部39a, 39b, 40a, 40bとがそれぞれ一致し、それらを容易に嵌合固定することができる。

[0033] (5)連結部35a, 35bは、インボリュート曲線に沿って形成されるため、(軸方向から見た)平面上における無駄な空間(各連結部35a, 35b間の絶縁を確保するのに必要となる空間以外の不必要な空間)を小さくすることができる。よって、軸方向から見て連結部35a, 35bにおける各部(径方向内側及び外側)の面積を、連結部が単純に直線状である場合等に比べて、広くすることができる。この結果、各連結部35a, 35b同士の絶縁を確保しながら、軸方向の厚さを最小限とすることができる。

[0034] (6)係止部36a, 36bを除き、短絡部材Sbがセグメント1〜24の径方向内側の短絡部材収容凹部26内に收容されるため、ブラシ摩耗粉が短絡部材Sb(係止部36a, 36bを除く)に付着することが抑制される。特に、一実施の形態では、短絡部材Sbが整流子本体Saの端面から軸方向に沿って外側に(全く)突出していないので、ブラシ摩耗粉が短絡部材Sb(係止部36a, 36bを除く)に付着することが更に抑制される。よって、短絡部材Sbにおいて周方向に隣り合う連結部35a, 35b同士の短絡が防止される。

[0035] (7)短絡部材Sb(係止部36a, 36bを除く)が短絡部材収容凹部26内に收容される(短絡部材Sbが整流子本体Saの端面から軸方向に沿って外側に突出してはいない)。従って、短絡部材Sbが整流子Sの軸方向長を長くしてしまうことがない。

[0036] 又、各外周端末33a, 33bには、径方向に沿って延びて整流子本体Saの外周よりも外側に突出する巻線M1〜M8に係止するための係止部36a, 36bが形成される。よって、(たとえ短絡部材Sbが短絡部材収容凹部26内に收容されていなくても)、短絡部材Sbは、整流子Sに必要な係止部のスペースと軸方向において重なって配置されているので、短絡部材Sbが整流子Sの軸方向長を長くしてしまうことがない。

[0037] (8)短絡部材Sbの内周端末34a, 34bは、軸貫通孔28よりも外側に配置され、回転軸107と接触しない。従って、一実施の形態のように回転軸107が導電性材料で

ある金属製のものであっても、短絡が防止（絶縁性が確保）される。加えて、内周端末34a, 34bと軸貫通孔28との間には本体絶縁材Hの円環部29が配置されるので、円環部29にて短絡が確実に防止される。又、内周端末34a, 34bが円環部29と係合するので、本体絶縁材Hに対する短絡部材Sbの固定を強固にすることができる。

[0038] (9) 各セグメント1〜24の端部には、凹部25が形成され、各外周端末33a, 33bには、径方向に沿って外側に延びて凹部25に軸方向から挿入可能な係止部36a, 36bが形成されている。そして係止部36a, 36bが凹部25に挿入されて、短絡部材Sbが整流子本体Saの端部に配置される。よって、短絡部材Sbを、整流子本体Saに対して軸方向に沿って移動させてその係止部36a, 36bを凹部25に挿入することで、整流子本体Saの端部に周方向に移動不能に容易に配置することができる。又、係止部36a, 36bを凹部25の底部に当接させることで、短絡部材Sbの軸方向の位置決めを容易に行うことができるとともに、短絡部材Sbの軸方向のがたつきを防止することができる。

[0039] (10) 各セグメント1〜24の端部には、凹部25が形成され、係止部36a, 36bは、凹部25を構成する一対の腕部25aにてかしめて固定される。よって、係止部36a, 36b、ひいては短絡部材Sbを容易に整流子本体Saに固定できるとともに、セグメント1〜24を外周端末33a, 33bに係止部36a, 36bを介して確実に電氣的に接続することができる。

[0040] (11) 係止部36a, 36bを除き、外周端末33a, 33bの外周が、セグメント1〜24の内周と径方向に当接するので、回転軸107が回転する時の遠心力等で短絡部材Sbが径方向にずれてしまうといったことが防止される。

[0041] (12) 嵌合凹部37a, 37b, 38a, 38bと嵌合凸部39a, 39b, 40a, 40bは、外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34bのそれぞれの周方向の中心、かつ径方向の略中心に形成されるので、各部（外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34b）の剛性を保ちながら嵌合力を強くすることができる。

[0042] (13) 上記製造方法では、打ち抜き工程にて打ち抜かれた導電性板材53には連結部35a, 35bの径方向内側及び外側をそれぞれ連結する内側連結部51及び外側連結部52が形成される（連結部35a, 35bが分離しない）ので、積層工程時（及び絶縁

材充填工程時)の素材(導電性板材53)の取り扱いが容易となる。よって、短絡部材Sbを容易に製造することができる。

[0043] (14) 上記製造方法では、積層された2つの導電性板材53の内側連結部51及び外側連結部52を除去する(打ち抜く)除去工程の前に、絶縁材充填工程にて各連結部35a, 35bの間に絶縁材32が形成される。よって、除去工程後は、第1の構成部材31aと第2の構成部材31bとの間隔が絶縁材32にて保たれる。

[0044] (15) 上記製造方法では、打ち抜き工程は、連結部35a, 35bが逆向きに形成されるように第1及び第2打ち抜き作業部54, 55にてそれぞれ行われる。そして、第1及び第2打ち抜き作業部54, 55にて打ち抜かれた2つの導電性板材53はそのままの向きで共通の積層作業部56に移動されて積層工程が行われる。よって、各作業部54ー56を常に稼働させることができる。しかも、2つの導電性板材53の一方を、連結部35a, 35bが互いに逆向きとなるように反転させる必要がない。これらのことから、効率良く短絡部材Sbの高速製造が可能となる。

[0045] 上記実施の形態は、以下のように変更してもよい。

・上記実施の形態の整流子S(整流子本体Saと短絡部材Sb)を図13に示す整流子61(整流子本体62と短絡部材63)に変更してもよい。図13に示すように、この短絡部材63は、上記実施の形態の外周端末(33a, 33b)とは異なる形状の外周端末63aを含む。詳しくは、外周端末63aには、上記実施の形態の巻線を係止するための係止部(36a, 36b)が形成されていない。又、外周端末63aの幅(軸方向から見た周方向の幅)は、連結部63b(上記実施の形態の連結部35a, 35bと略同形状)の幅と略同じ幅に設定されている。整流子本体62の各セグメント64は、径方向に沿って外側に突出する一对の(巻線を係止するための)係止部64aを有する。そして、外周端末63aは、一对の係止部64aの基端に挟まれるように配置(かしめて固定)されている。この例では、外周端末63aを挟み込む部分がセグメント64の凹部を構成し、外周端末63aの挟まれる部分が挿入凸部を構成している。又、短絡部材63の一部が整流子本体62から軸方向に突出している(はみ出している)。この例では、外周端末63aが、係止部を含まず、一定の幅を有するので、外周端末63aがセグメント64の内周と当接していない。

[0046] ・上記実施の形態の整流子S(整流子本体Saと短絡部材Sb)を図14に示す整流子66(整流子本体67と短絡部材68)に変更してもよい。図14に示すように、この短絡部材68は、上記別例(図13参照)と略同形状に形成されるが、外周端末68aが整流子本体67(セグメント69)の外周面から径方向に沿って外側に突出していない。詳しくは、外周端末68aの外側端部が整流子本体67の外周面と実質的に一致する。各セグメント69の軸方向第1端には、径方向に沿って外側に突出する一対の(巻線を係止するための)係止部69aが形成され、各セグメント69の軸方向第2端には、軸方向に突出する一対の挟持部69bが形成されている。外周端末68aは、各セグメント69の軸方向第2端で、一対の挟持部69bに挟まれるように配置(かしめて固定)されている。この例では、外周端末68aを挟み込む部分(挟持部69b)がセグメント69の凹部を構成し、外周端末68aの挟まれる部分が挿入凸部を構成している。外周端末68aが、係止部を含まず、一定の幅を有するので、外周端末68aがセグメント69の内周に当接していない。

[0047] ・上記実施の形態の整流子S(整流子本体Saと短絡部材Sb)を図15に示す整流子71(整流子本体72と短絡部材73)に変更してもよい。図15に示すように、この短絡部材73は、上記別例(図14参照)と略同形状に形成されるが、外周端末73aが整流子本体72(セグメント74)の外周面から径方向に沿って外側に突出しない。詳しくは、外周端末73aの外側端部が整流子本体72の外周面よりも内側に配置される。所定のセグメント74の第1端には、軸方向に突出する接続端子74aが形成され、各セグメント74の軸方向第2端には、接続凹部74bが形成されている。外周端末73aは、各セグメント74の第2端で、接続凹部74bに収容されるように配置(溶接固定)されている。この例では、外周端末73aの接続凹部74bに収容される部分が挿入凸部を構成している。又、外周端末73aがセグメント74の内周と当接している。接続端子74aが、図示しない電機子コアに設けられるコイル端末に差し込まれることで整流子71が巻線に接続される。

[0048] ・上記実施の形態の整流子S(整流子本体Saと短絡部材Sb)を図16に示す整流子76(整流子本体77と短絡部材78)に変更してもよい。図16に示すように、この短絡部材78は、上記別例(図15参照)と略同形状に形成されるが、異なる層の一対の

外周端末78a, 78bが周方向にずれて形成される(積層方向(軸方向)に接触しない)。各外周端末78a, 78bは、軸方向に折曲された折曲部78cを有し、一对の外周端末78a, 78bの折曲部78cは、互いに周方向に当接(接触)する。所定のセグメント79の第1端には、軸方向に突出する接続端子79aが形成され、各セグメント79の第2端には、軸方向に突出する突出壁79bが形成されている。外周端末78a, 78bは、その折曲部78cが各セグメント79の軸方向第2端で、突出壁79bの内周と径方向に当接するように配置(溶接固定)されている。この例では、接続端子79aが、図示しない電機子コアに設けられるコイル端末に差し込まれることで整流子76が巻線に接続される。

[0049] ・上記実施の形態の整流子S(整流子本体Saと短絡部材Sb)を図17に示す整流子81(整流子本体82と短絡部材83)に変更してもよい。図17に示すように、この短絡部材83は、上記実施の形態の外周端末33a, 33bと異なる形状の外周端末83aを有する。詳しくは、外周端末83aには、巻線を係止するための補助係止部83bが形成されている。即ち、所定のセグメント84の軸方向一端には、軸方向に突出する接続端子84aが形成され、補助係止部83bはその接続端子84aを避けるように(周方向にずれて、この例では接続端子84aに周方向に当接するように)形成され配置(溶接固定)されている。この例では、接続端子84aが図示しない電機子コアに設けられるコイル端末に差し込まれる、若しくは、補助係止部83bに巻線が係止されることで、整流子81が巻線に接続される。即ち、接続端子84a及び補助係止部83bの少なくとも一方にて整流子81を巻線に接続することができる。

[0050] ・上記実施の形態では、積層方向に並ぶ連結部35a, 35b間に絶縁材32が介在される。これに代えて、積層方向に並ぶ連結部間に絶縁材を設けず空隙を形成してもよい。このようにしても、空隙にて積層方向に並ぶ連結部同士の短絡が防止される。又、上記実施の形態では、周方向に並ぶ連結部35a, 35b間にも絶縁材32が介在される。これに代えて、周方向に並ぶ連結部間に絶縁材を設けず空隙を形成してもよい。このようにしても、空隙にて周方向に並ぶ連結部同士の短絡が防止される。

[0051] ・上記実施の形態の短絡部材Sbに、絶縁材32とは別に積層方向に並ぶ連結部35a, 35b同士の間隔を保持するための間隔保持部材を備えてもよい。

例えば、図18及び図19に示すように、絶縁材充填工程時(樹脂材充填前)に、型86(図19参照)内において積層方向(軸方向)に並ぶ連結部35a, 35b同士の間隔を保持するための間隔保持部材87, 88を設け、その状態で絶縁材(溶融した絶縁性樹脂材)32を充填する。この間隔保持部材87, 88は、連結部35a, 35bの対向する面にそれぞれ当接するとともに、対向する連結部35a, 35bの周方向の隙間を通して型86に当接するように配置される。このようにすると、充填される絶縁材32(溶融した絶縁性樹脂材)の圧力にて連結部35a, 35bが積層方向(軸方向)に撓んで互いに短絡してしまうことが防止される。尚、図18及び図19では、係止部36a, 36bが形成されていない短絡部材Scの例を示す。図18では、絶縁材32が形成されていない状態の短絡部材Scを図示する。図19では、製造方法を説明し易くするために、連結部35a, 35bの断面を模式的に示している。この例では、打ち抜き工程で内側連結部51及び外側連結部52は形成されない。しかしながら、この例の打ち抜き工程では、連結部35a, 35bの径方向外側を連結する成形時連結部としての外周端末連結部91(図18中、一点鎖線で示す)が形成されるように導電性板材が打ち抜かれている。従って、内周端末89が周方向に離間され、外周端末90が周方向に離間されない。又、この例では、外周端末連結部91が形成されたままの状態、且つ整流子本体のセグメントが周方向に離間していない状態で、その外周に円筒状の導電性板材(セグメントを形成するための導電性板材)を設ける。その後、円筒状の導電性板材に外周端末90及び外周端末連結部91が溶接等にて固定され、短絡部材Scと整流子本体が固定される。そして、円筒状の導電性板材を周方向に分割するように切削して複数のセグメントを形成するとともに外周端末連結部91を切削して外周端末90を周方向に離間される。このようにすると、円筒状の導電性板材を周方向に分割して複数のセグメントを形成するアンダーカット工程と、外周端末連結部91を除去する除去工程とが同時に行われる。換言すれば、単一の工程で、複数のセグメントを形成し、かつ外周端末連結部91を除去することができる。従って、整流子の製造工程を少なくして、製造コストを低減することができる。又、この例では、例えば、整流子本体において短絡部材Scが固定される側の反対側端部に係止部を形成することで、整流子本体を、そのまま短絡部材Scを必要としない(短絡しない)整流子として使用することがで

きる。

- [0052] ・上記実施の形態の整流子Sでは、24個のセグメント(セグメント1ー24)が120度間隔で短絡される。しかしながら、セグメント数、又は短絡されるセグメントの角度間隔が変更されてもよい。
- [0053] 例えば、図20及び図21に示すように、整流子は、180度間隔で短絡される16個のセグメントを含んでもよい。即ち、この短絡部材96は、同一平面状に形成された、16個の外周端末97a, 97bと、16個の内周端末98a, 98bと、16個の連結部99a, 99bとを有する2つの構成部材96a, 96bを含む。各連結部99a, 99bは、互いから周方向に90度ずれた位置にある外周端末97a, 97bと内周端末98a, 98bとを互いに連結する。
- [0054] この例では、図21に示すように、連結部99a, 99bが、互いに離間するように軸方向に湾曲することで、互いに非接触とされている。尚、図20及び図21では、各隙間を埋める絶縁材を省略して示し、図21では、視覚的に分かり易くするために連結部99a, 99bの断面を模式的に示している。この例では、外周端末97a, 97b、内周端末98a, 98b及び連結部99a, 99bの厚さが全て同じである。言い換えると、この例では、連結部99a, 99bが、互いに離間するように湾曲しているので、構成部材96a, 96bの厚さは一定でよく(構成部材96a, 96bの一部の厚さが異なるように加工を行う必要がなく)、一定の厚さの板材から容易に第1及び第2の構成部材96a, 96bを得ることができる。
- [0055] 又、上記別例の連結部99a, 99bは、図22に示すように、互いに離間するように軸方向に屈曲(折曲)することで互いに非接触とされる連結部100a, 100bに変更してもよい。
- [0056] ・上記実施の形態では、連結部35a, 35bは、外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34bよりも肉薄に形成される(連結部35a, 35bに段差Dが形成される)。これに代えて、連結部の厚さを外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34bの厚さと同じに設定し(段差無し)、積層方向に並ぶ連結部間に絶縁紙を介在させてもよい。
- [0057] ・上記実施の形態では、本体絶縁材Hには位置決め凹部27が形成され、絶縁材32には、位置決め凸部32aが形成される。しかしながら、周方向の位置決めが可能で

あれば、位置決め凹部27及び位置決め凸部32aの形状を変更してもよい。又、位置決め凹部27及び位置決め凸部32aを省略してもよい。

[0058] ・上記実施の形態では、外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34bには、嵌合凹部37a, 37b, 38a, 38bと嵌合凸部39a, 39b, 40a, 40bとがそれぞれ周方向に交互に形成される。これに代えて、嵌合凹部及び嵌合凸部を外周端末33a, 33b及び内周端末34a, 34bの一方に形成してもよい。又、第1及び第2の構成部材の一方における内周端末と外周端末の全てに嵌合凹部を形成し、第1及び第2の構成部材の他方における内周端末と外周端末の全てに嵌合凸部を形成してもよい。この場合、一对の構成部材のうちの一方の形状が、一对の構成部材のうちの他方の形状とは若干異なるが、上記実施の形態の製造装置にて(第1及び第2打ち抜き作業部54, 55における金型を一部変更することで)容易に製造することができる。又、嵌合凹部37a, 37b, 38a, 38bと嵌合凸部39a, 39b, 40a, 40bを省略するために、例えば、外周端末同士及び内周端末同士を溶接等により固定してもよい。

[0059] ・上記実施の形態では、連結部35a, 35bを、インボリュート曲線に沿って形成したが、他の曲線形状に変更してもよいし、単純に直線状としてもよい。

・上記実施の形態では、セグメント1〜24の端部には凹部25が形成され、係止部36a, 36bは凹部25を構成する一对の腕部25aにてかしめて固定される。これに代えて、例えば、係止部36a, 36bを溶接にてセグメント1〜24(凹部25)に固定してもよい。

・上記実施の形態では、打ち抜き工程を、連結部35a, 35bが逆向きに形成されるように第1及び第2打ち抜き作業部54, 55にてそれぞれ行う。これに代えて、打ち抜き工程を1つの打ち抜き作業部にて行い、打ち抜かれた2つの導電性板材53の一方を連結部35a, 35bが互いに逆向きとなるように反転させて積層工程を行ってもよい。

請求の範囲

- [1] 短絡部材であって、
それぞれが外周と内周を有する複数の構成部材を備え、複数の構成部材の各々は、
外周に沿って配置された複数の外周端末と、
内周に沿って配置された複数の内周端末と、
各々が周方向において互いに所定角度だけずれて、対応する前記外周端末と対応する前記内周端末とを互いに連結する複数の連結部とを含み、
複数の外周端末と複数の内周端末と複数の連結部とが実質的に同一平面状に形成され、前記複数の構成部材のうちの一つの前記連結部が、前記複数の構成部材のうちの別の一つの前記連結部とは逆向きの状態で、前記複数の構成部材が積層され、積層方向において隣接する各外周端末が互いに接触し、積層方向において隣接する各内周端末が互いに接触し、積層方向において隣接する各連結部が互いに接触していないことを特徴とする短絡部材。
- [2] 請求項1に記載の短絡部材において、
前記隣接する各連結部が互いに離間するように屈曲又は湾曲していることを特徴とする短絡部材。
- [3] 請求項1に記載の短絡部材において、
前記複数の連結部の各々は、前記外周端末及び前記内周端末よりも肉薄に形成され、短絡部材は、更に、
前記隣接する各連結部の間に介在された絶縁材を備えることを特徴とする短絡部材。
- [4] 請求項3に記載の短絡部材において、
前記隣接する各連結部の間隔を保持するための間隔保持部材を備えたことを特徴とする短絡部材。
- [5] 請求項4に記載の短絡部材において、
前記絶縁材が、複数の構成部材の前記周方向の位置決めを行うための位置決め部を含むことを特徴とする短絡部材。

- [6] 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の短絡部材において、
前記複数の連結部の各々は、インボリュート曲線に沿って形成されたことを特徴とする短絡部材。
- [7] 請求項1乃至6のいずれか1項に記載の短絡部材において、
前記複数の外周端末及び前記複数の内周端末のうちの少なくとも一方は、周方向に交互に形成された嵌合凹部と嵌合凸部とを含むことを特徴とする短絡部材。
- [8] 請求項7に記載の短絡部材において、
嵌合凹部及び嵌合凸部が、前記複数の外周端末又は前記複数の内周端末の略中央に形成されたことを特徴とする短絡部材。
- [9] 請求項1乃至8のいずれか1項に記載の短絡部材と、
前記複数の外周端末又は前記複数の内周端末にそれぞれ接続される複数のセグメントを有する整流子本体と
を備えたことを特徴とする整流子。
- [10] 円周に沿って配置された複数のセグメントを有する整流子本体を備えた整流子であって、
それぞれが外周と内周を有する複数の構成部材を含む短絡部材を備え、複数の構成部材の各々は、
外周に沿って配置された複数の外周端末と、
内周に沿って配置された複数の内周端末と、
各々が周方向において互いに所定角度だけずれて、対応する前記外周端末と対応する前記内周端末とを互いに連結する複数の連結部とを含み、
複数の外周端末と複数の内周端末と複数の連結部とが実質的に同一平面状に形成され、前記複数の構成部材のうちの一つの前記連結部が、前記複数の構成部材のうちの別の一つの前記連結部とは逆向きの状態で、前記複数の構成部材が積層され、前記複数の外周端末の各々が前記複数のセグメントの各々に接続され、隣接する各内周端末が互いに接触し、隣接する各連結部が互いに接触していないことを特徴とする整流子。
- [11] 請求項10に記載の整流子において、

前記複数の外周端末の各々は、径方向に沿って対応する外周端末から突出し、巻線を係止するための係止部を含むことを特徴とする整流子。

- [12] 請求項9又は10に記載の整流子において、
前記複数のセグメントが略円筒状をなし、前記整流子本体は、前記複数のセグメントの内側に形成され、短絡部材を收容するための收容部を有することを特徴とする整流子。
- [13] 請求項12に記載の整流子において、
前記短絡部材は、前記整流子本体から軸方向に沿って突出しないように前記整流子本体に配置されていることを特徴とする整流子。
- [14] 請求項12又は13に記載の整流子において、
前記整流子本体は、前記複数のセグメントの内側において回転軸が挿入される貫通孔が形成された本体絶縁材を有し、
前記複数の内周端末は、前記貫通孔よりも外側に配置されたことを特徴とする整流子。
- [15] 請求項14に記載の整流子において、
本体絶縁材は、前記複数の内周端末と前記貫通孔との間に形成された円環部を含むことを特徴とする整流子。
- [16] 請求項12乃至15のいずれか1項に記載の整流子において、
前記短絡部材は、前記整流子本体から径方向に沿って突出しないように前記整流子本体に配置されていることを特徴とする整流子。
- [17] 請求項12乃至16のいずれか1項に記載の整流子において、
前記複数のセグメントの各々は、セグメントの端部に形成された凹部を含み、
前記複数の外周端末の各々は、対応する凹部に挿入可能な凸部を含み、
前記短絡部材は、前記凸部が前記凹部に挿入された状態で、前記整流子本体の端部に配置されたことを特徴とする整流子。
- [18] 請求項12乃至15のいずれか1項に記載の整流子において、
前記複数のセグメントの各々は、セグメントの端部に形成され、一对の腕部を有する凹部を含み、

前記複数の外周端末の各々は、対応する凹部を通して突出し、巻線を係止するための係止部を含み、

前記係止部は、前記凹部の前記一对の腕部にてかしめて固定されたことを特徴とする整流子。

- [19] 請求項12乃至18のいずれか1項に記載の整流子において、
前記複数の外周端末の各々は、対応するセグメントの内周に当接することを特徴とする整流子。

- [20] 請求項1乃至8のいずれか1項に記載の短絡部材の製造方法であって、
前記複数の連結部の各々が周方向に離間し、前記複数の外周端末及び前記複数の内周端末のうちの少なくとも一方の各々を互いに連結する成形時連結部が形成されるように、複数の導電性板材に打ち抜き加工を施す工程と、

前記複数の構成部材のうちの一つの前記連結部が、前記複数の構成部材のうちの別の一つの前記連結部とは逆向きの状態で、打ち抜かれた複数の導電性板材を積層する工程と、

積層された複数の導電性板材から前記成形時連結部を除去する工程とを備えたことを特徴とする短絡部材の製造方法。

- [21] 請求項20に記載の短絡部材の製造方法において、
前記積層工程と前記除去工程との間において、前記連結部の間隔を保つ絶縁材を充填し、硬化させる工程を備えたことを特徴とする短絡部材の製造方法。

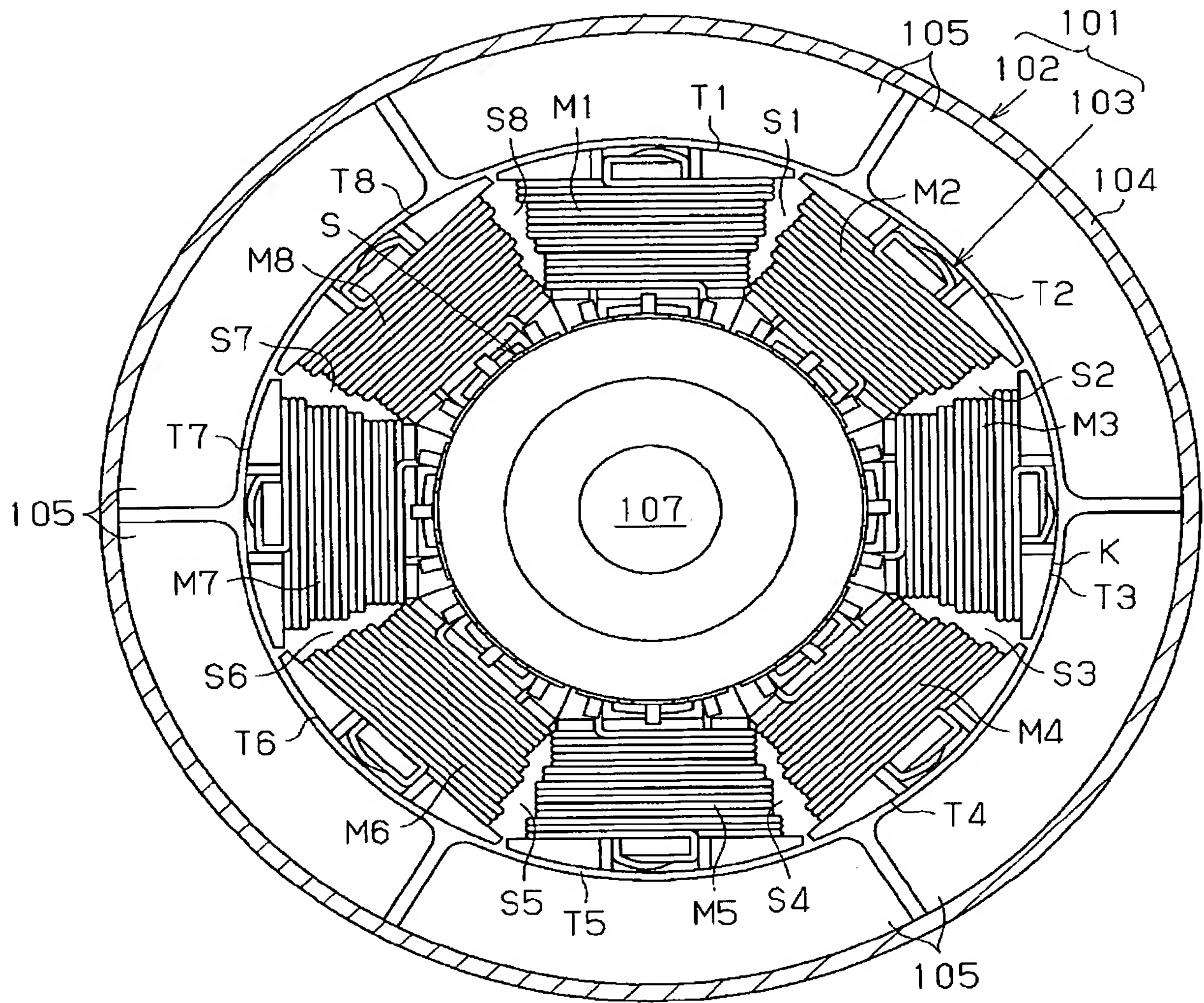
- [22] 請求項21に記載の短絡部材の製造方法において、
前記絶縁材充填工程は、型内に積層方向において隣接する前記連結部の間隔を保持するための間隔保持部材を配置する工程を含むことを特徴とする短絡部材の製造方法。

- [23] 請求項20乃至22のいずれか1項に記載の短絡部材の製造方法において、
前記打ち抜き工程が、
第1導電性板材に打ち抜き加工を施して、第1の方向を向く複数の連結部を形成する工程と、

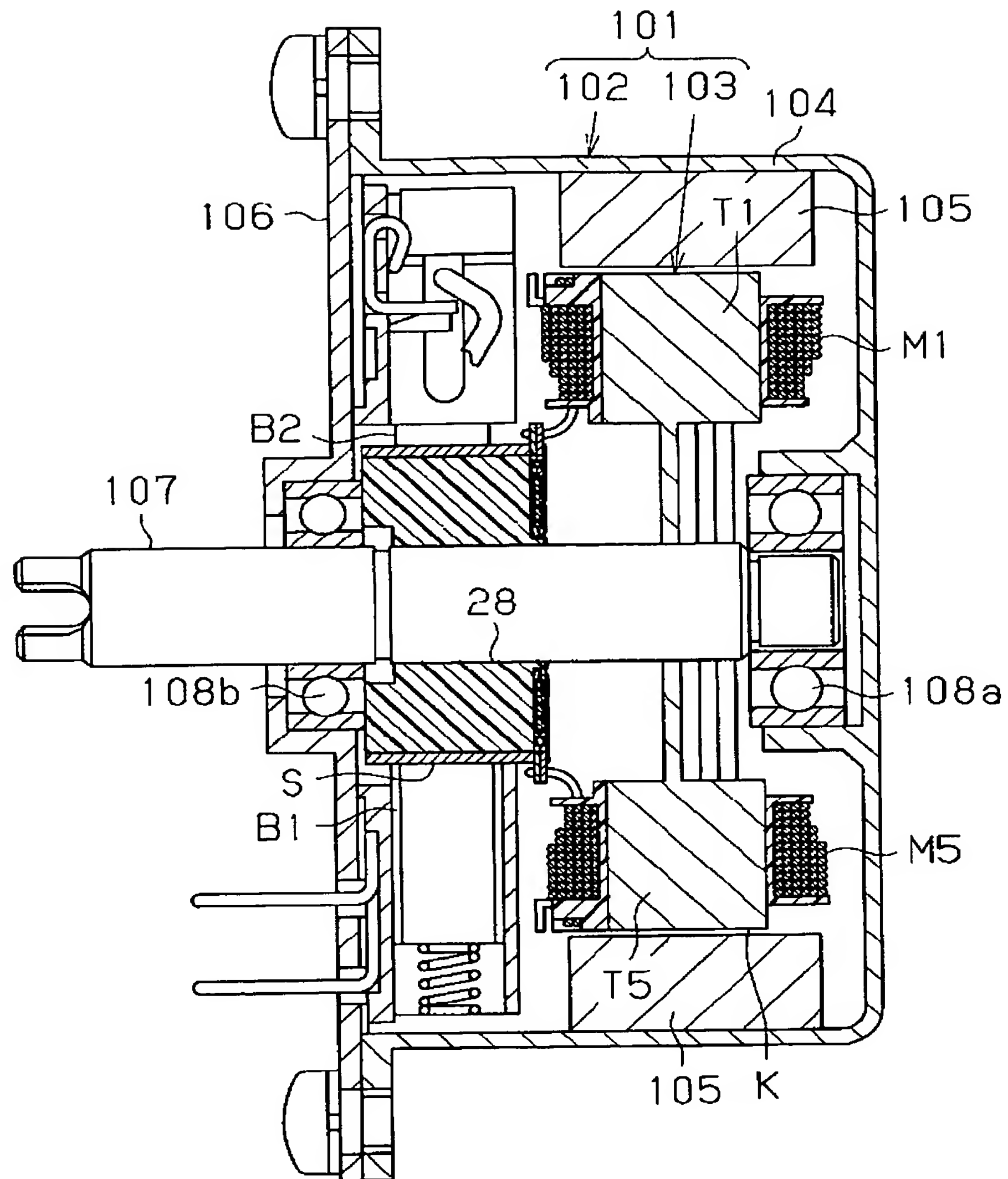
第2導電性板材に打ち抜き加工を施して、第1の方向とは逆の第2の方向を向く複

数の連結部を形成する工程とを含むことを特徴とする短絡部材の製造方法。

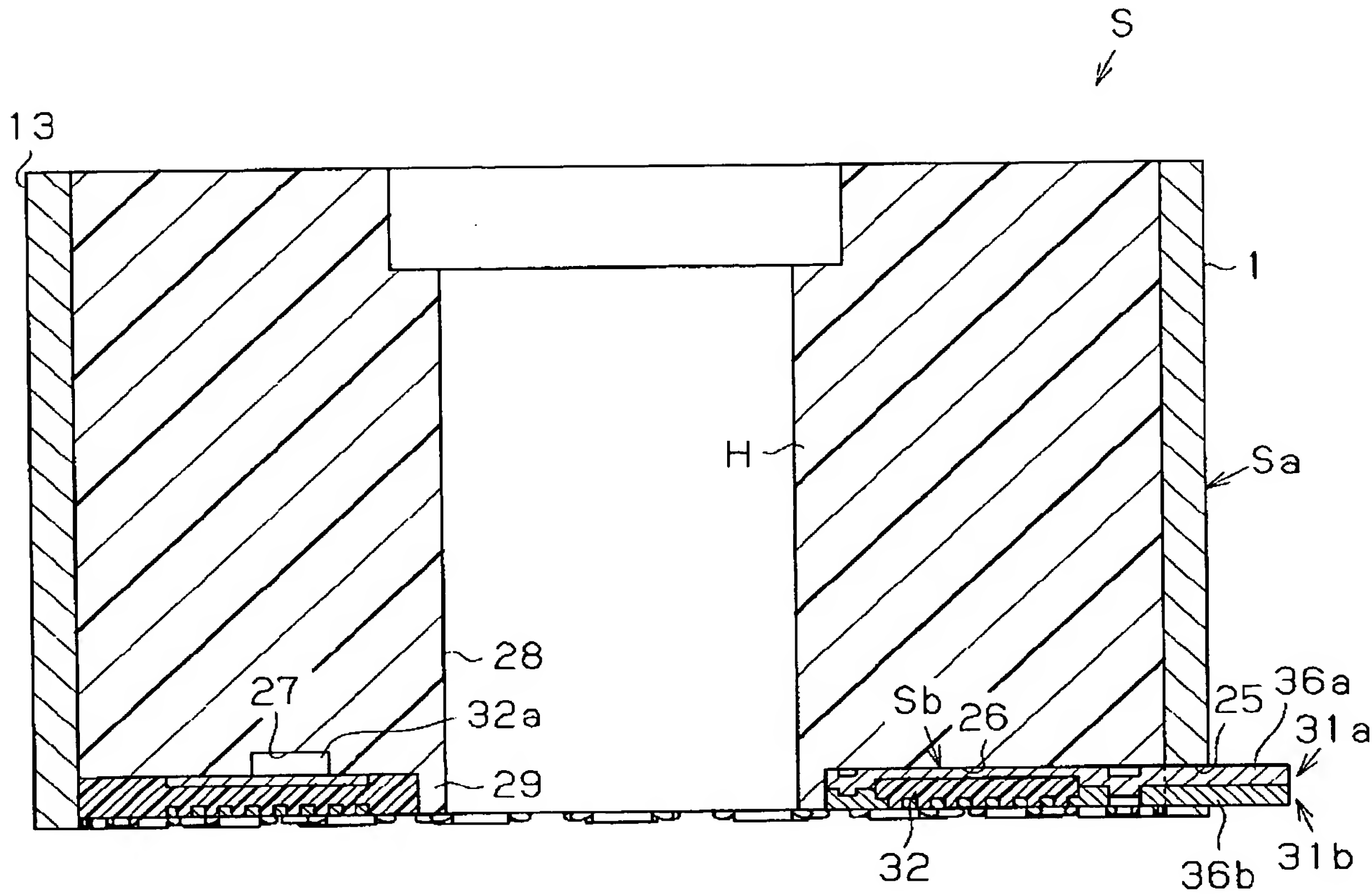
[図1]



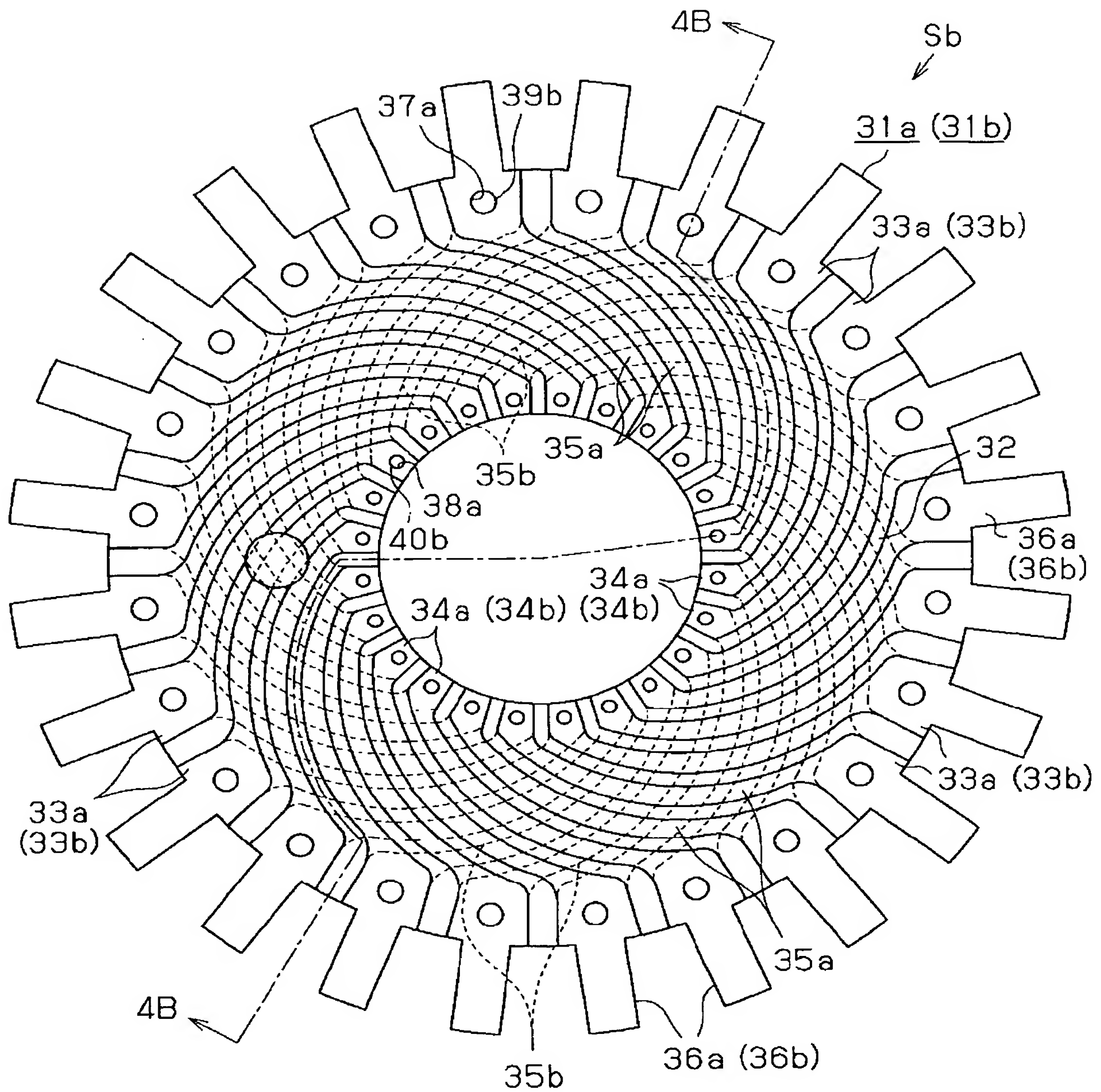
[図2]



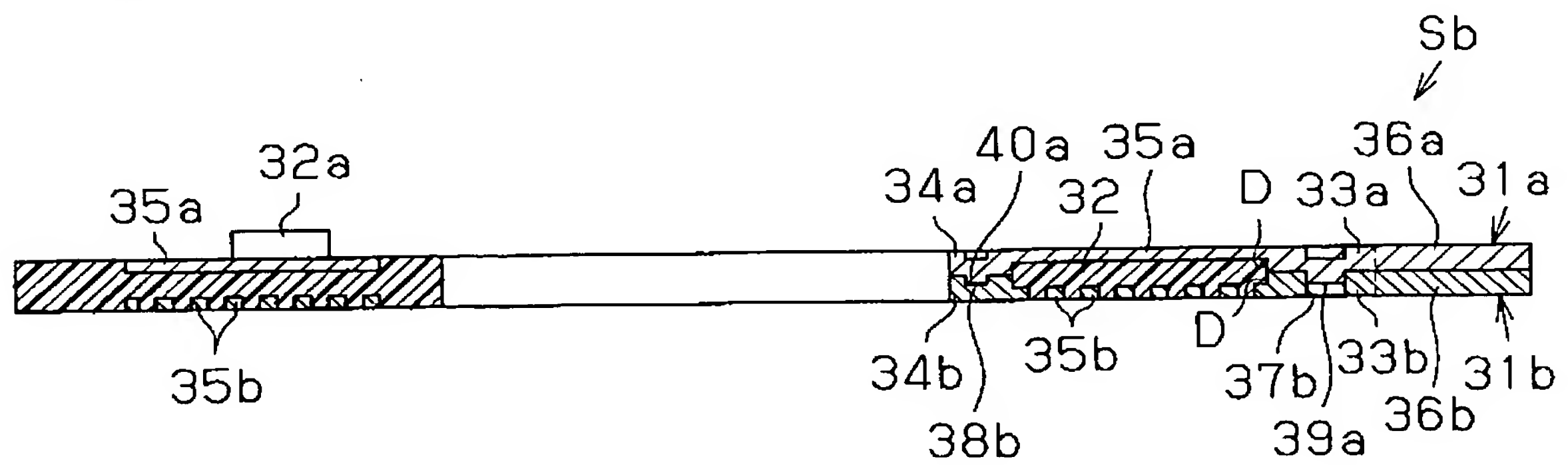
[図3]



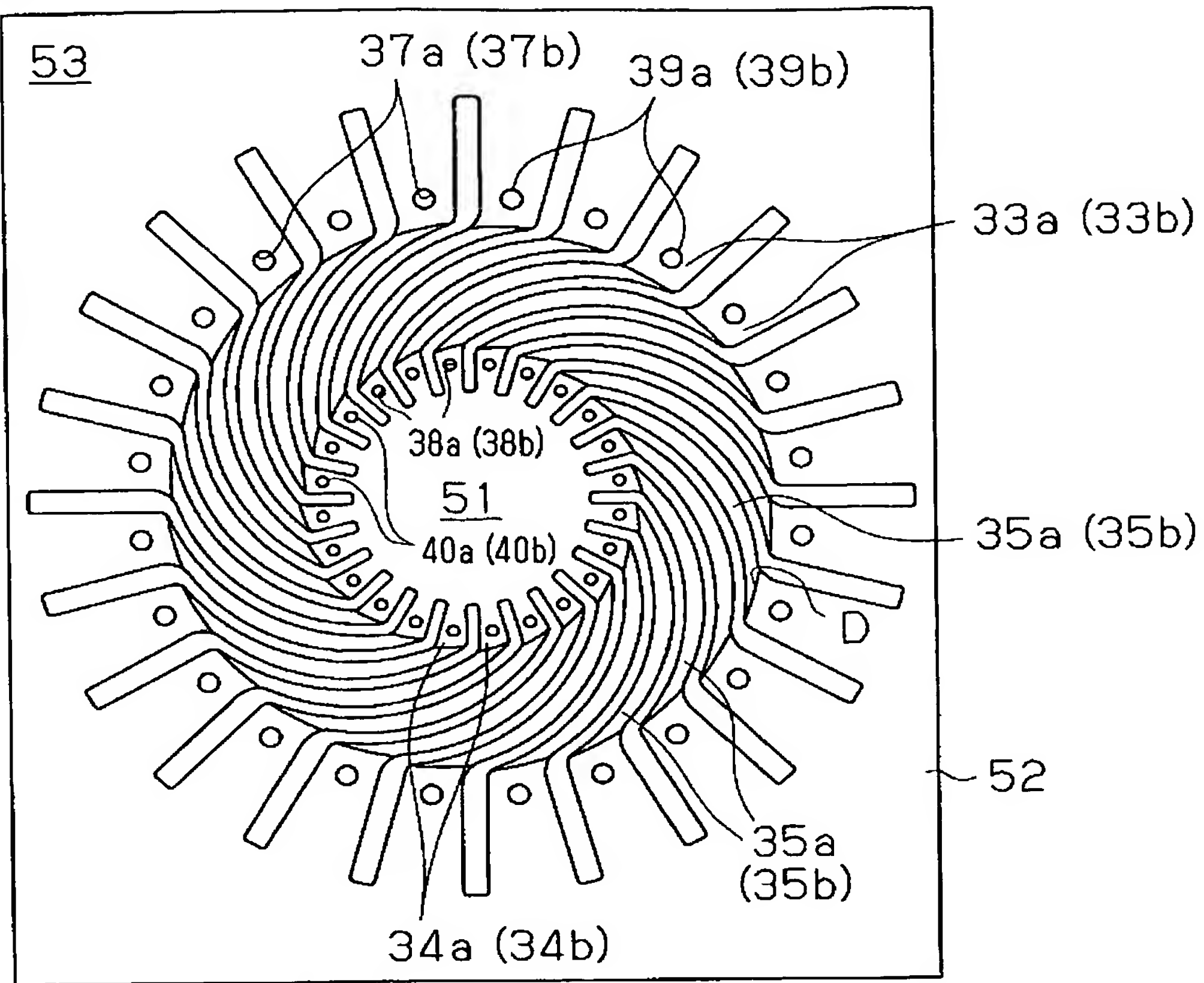
[図4A]



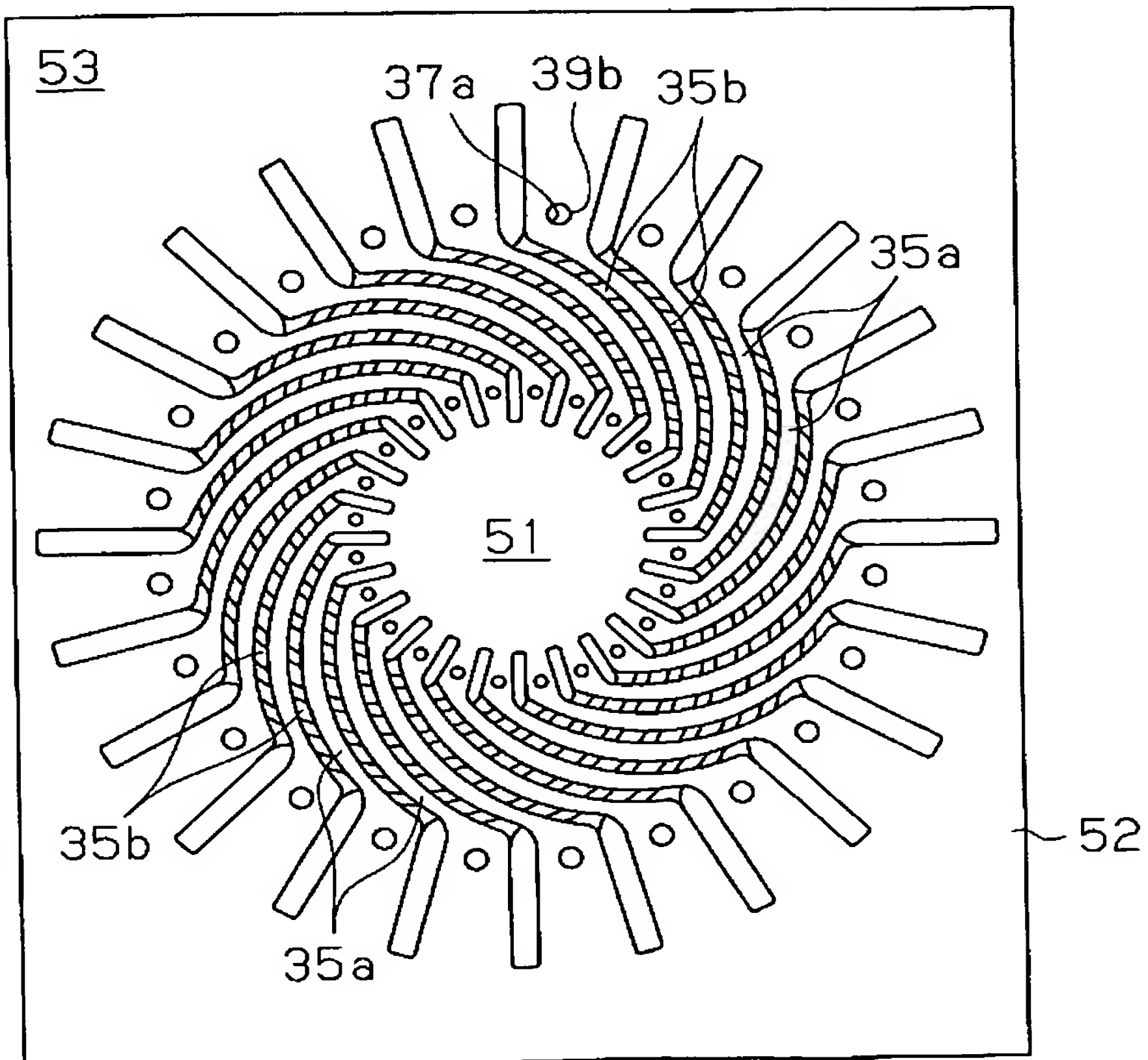
[図4B]



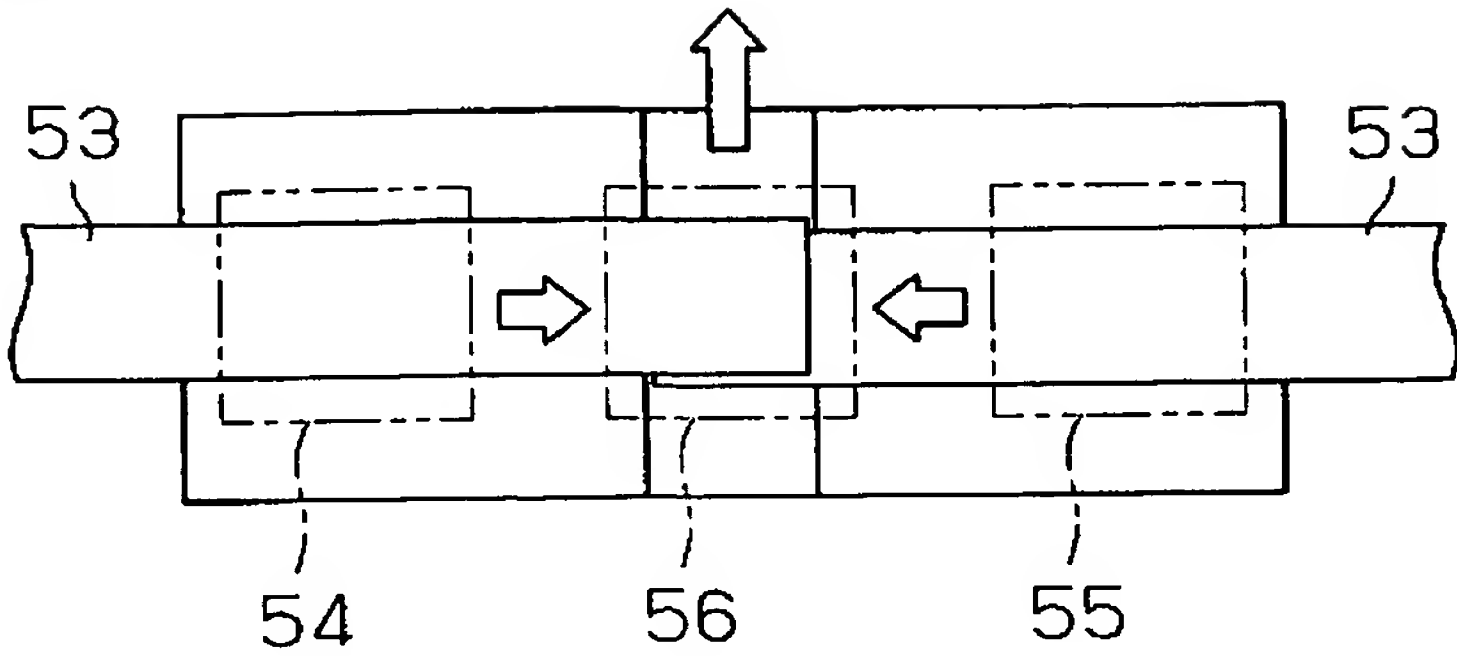
[図5]



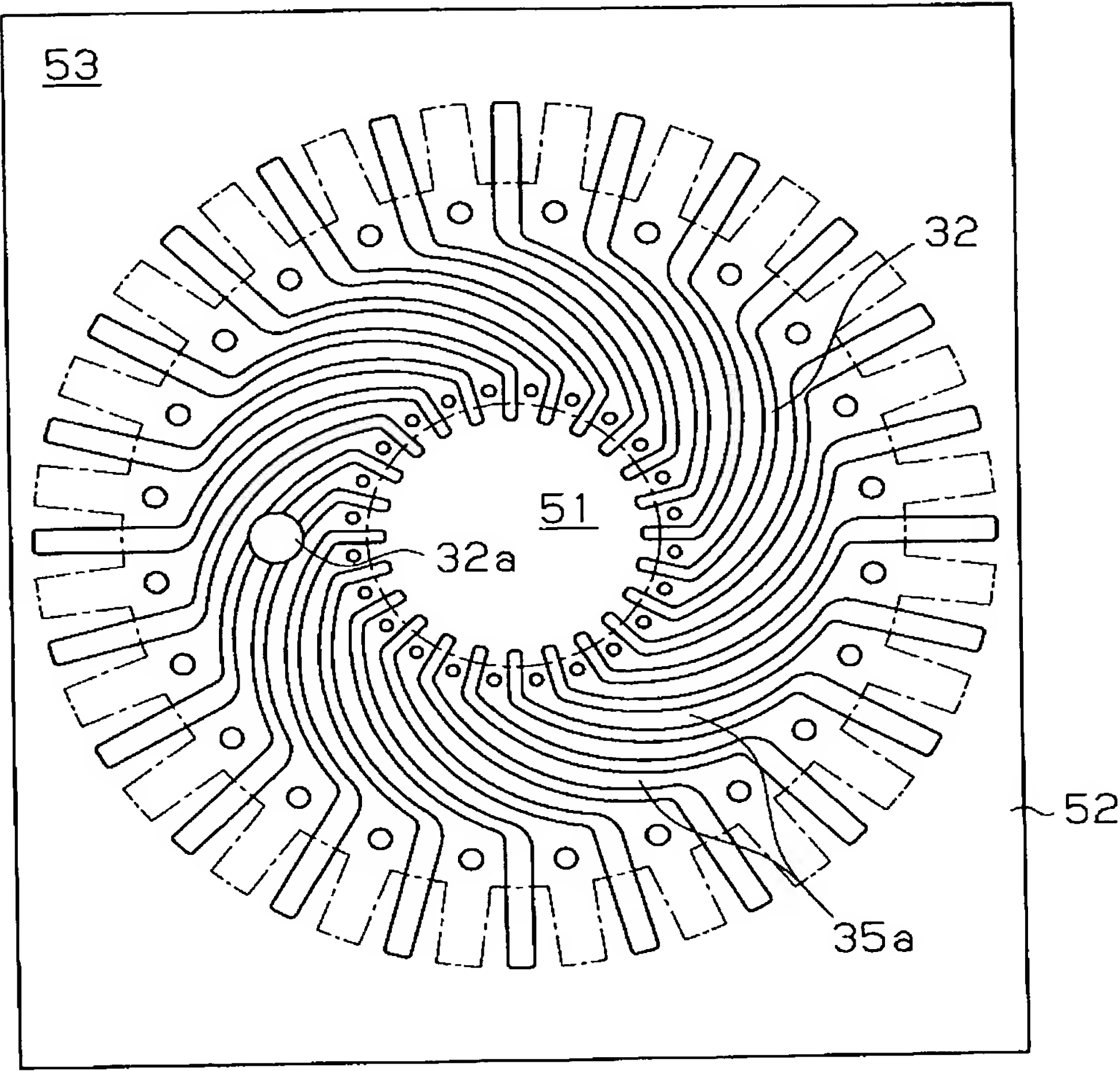
[図6]



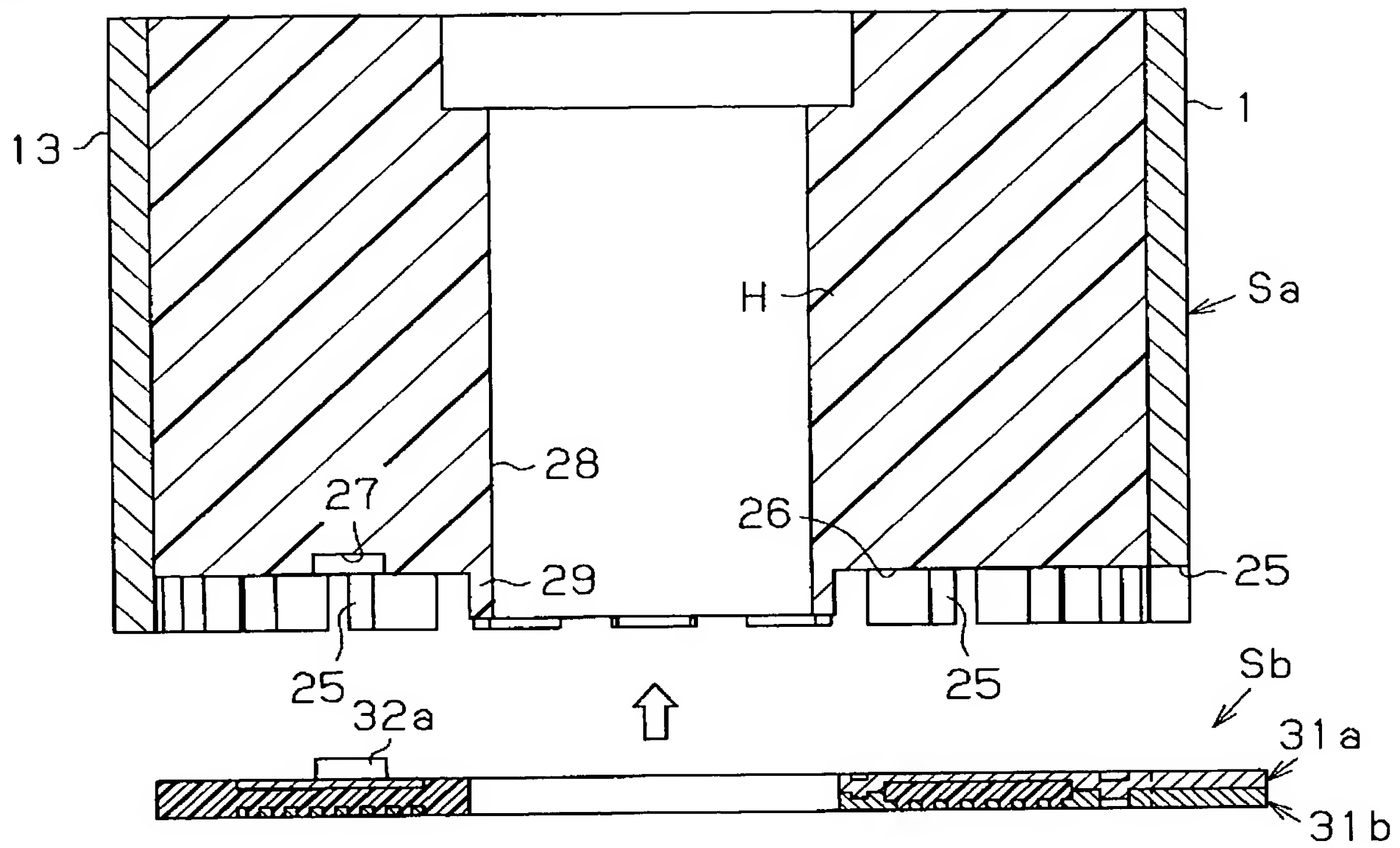
[図7]



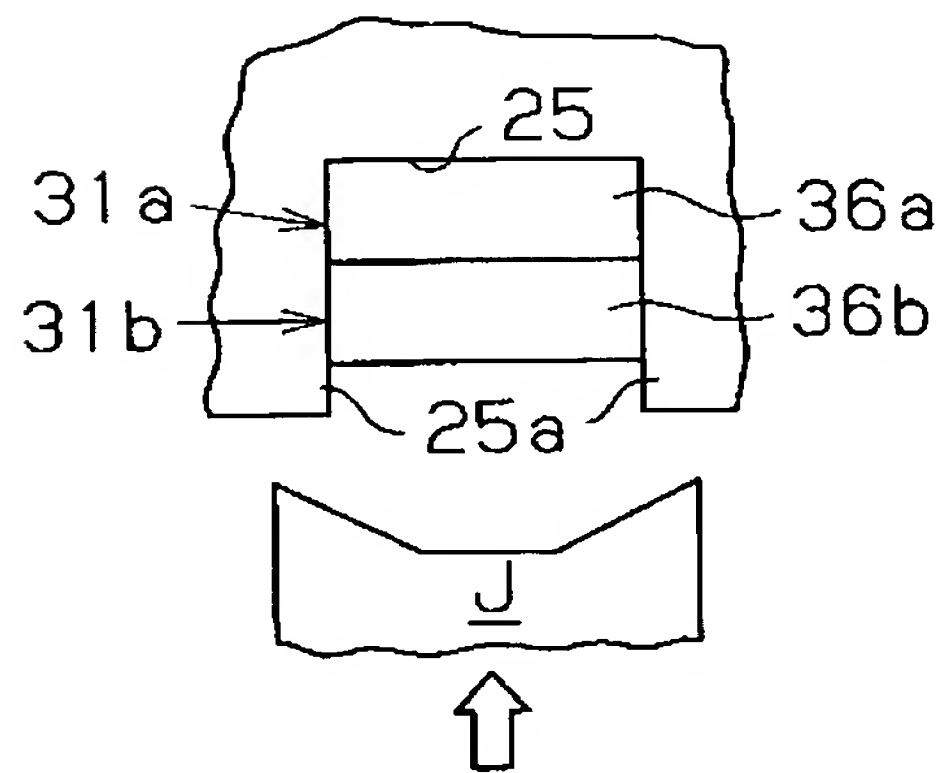
[図8]



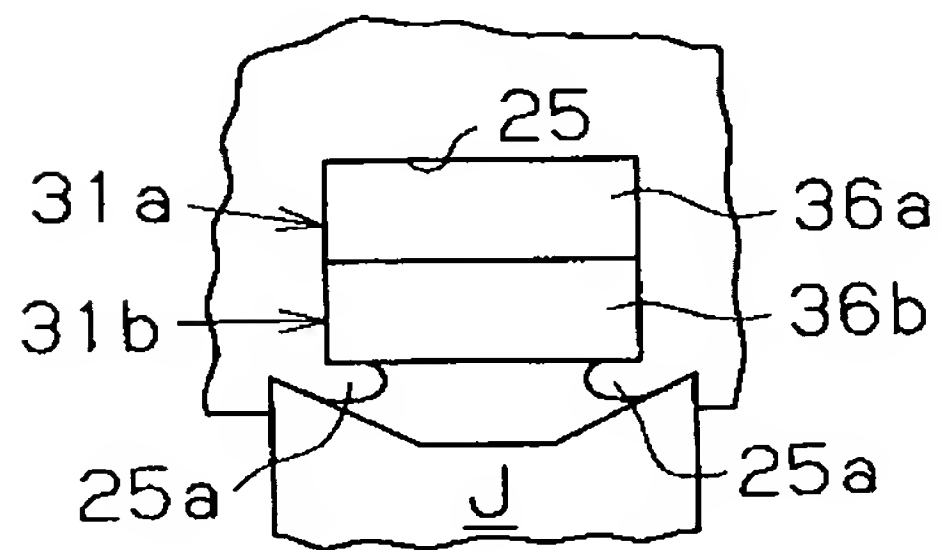
[図9]



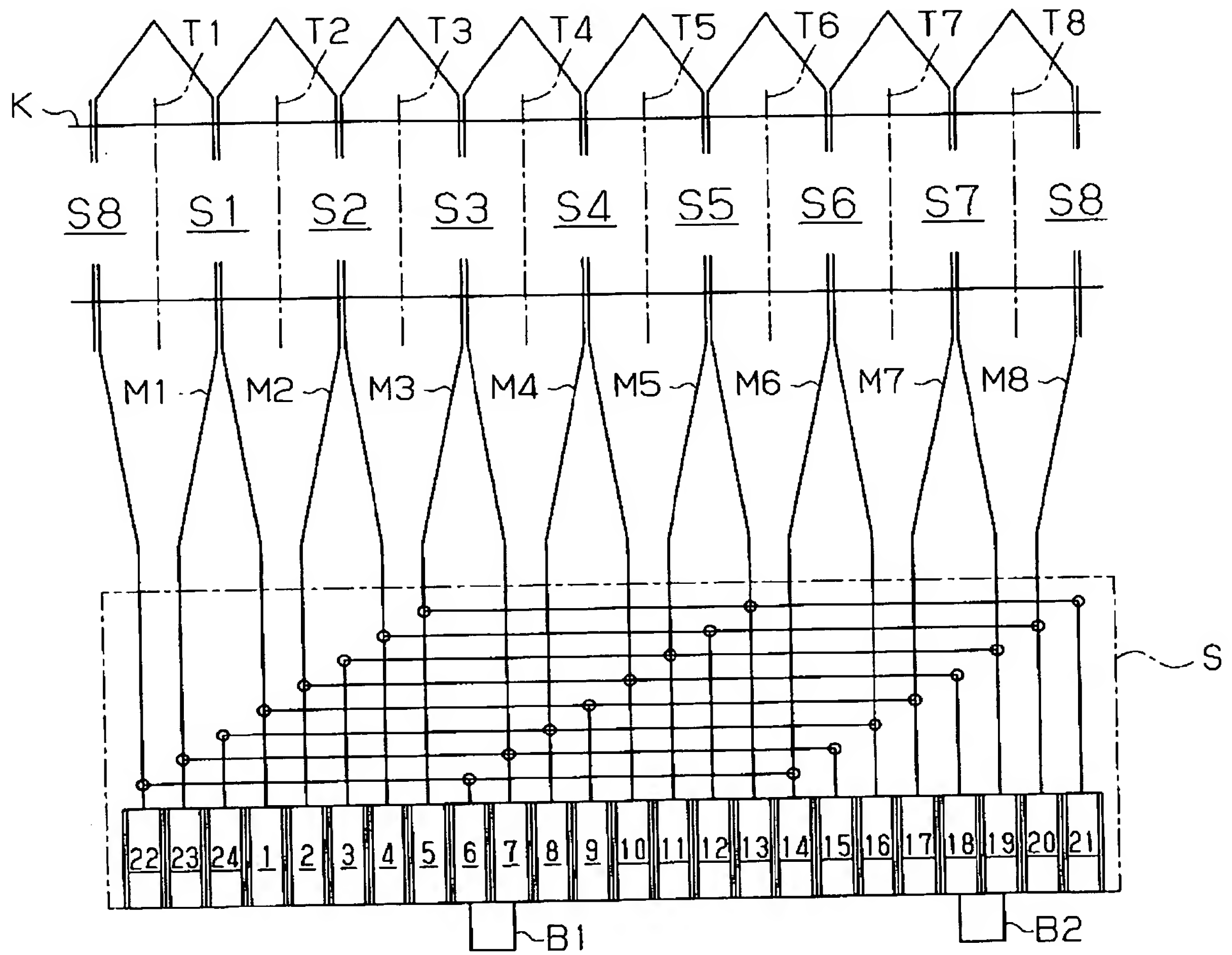
[図10]



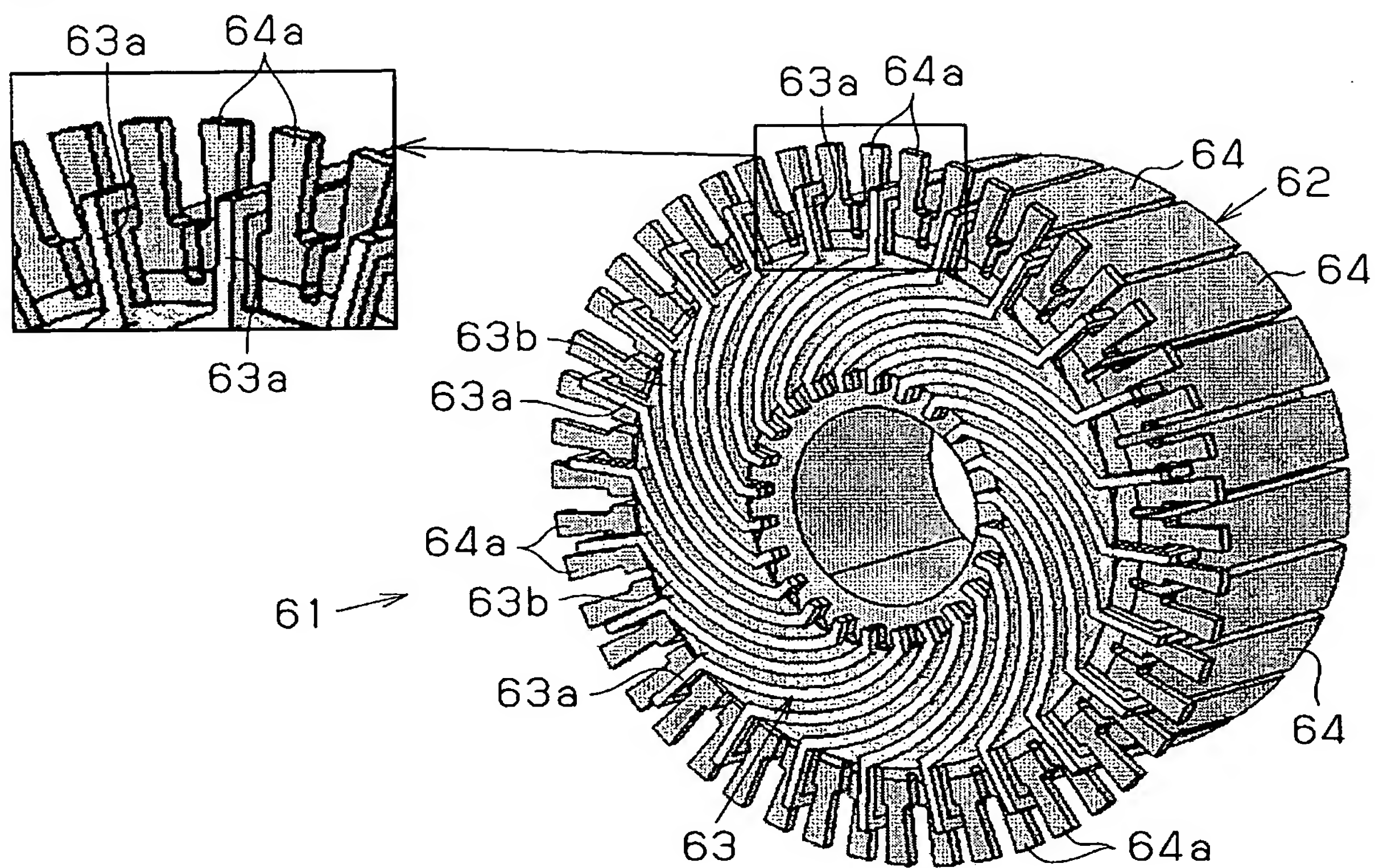
[図11]



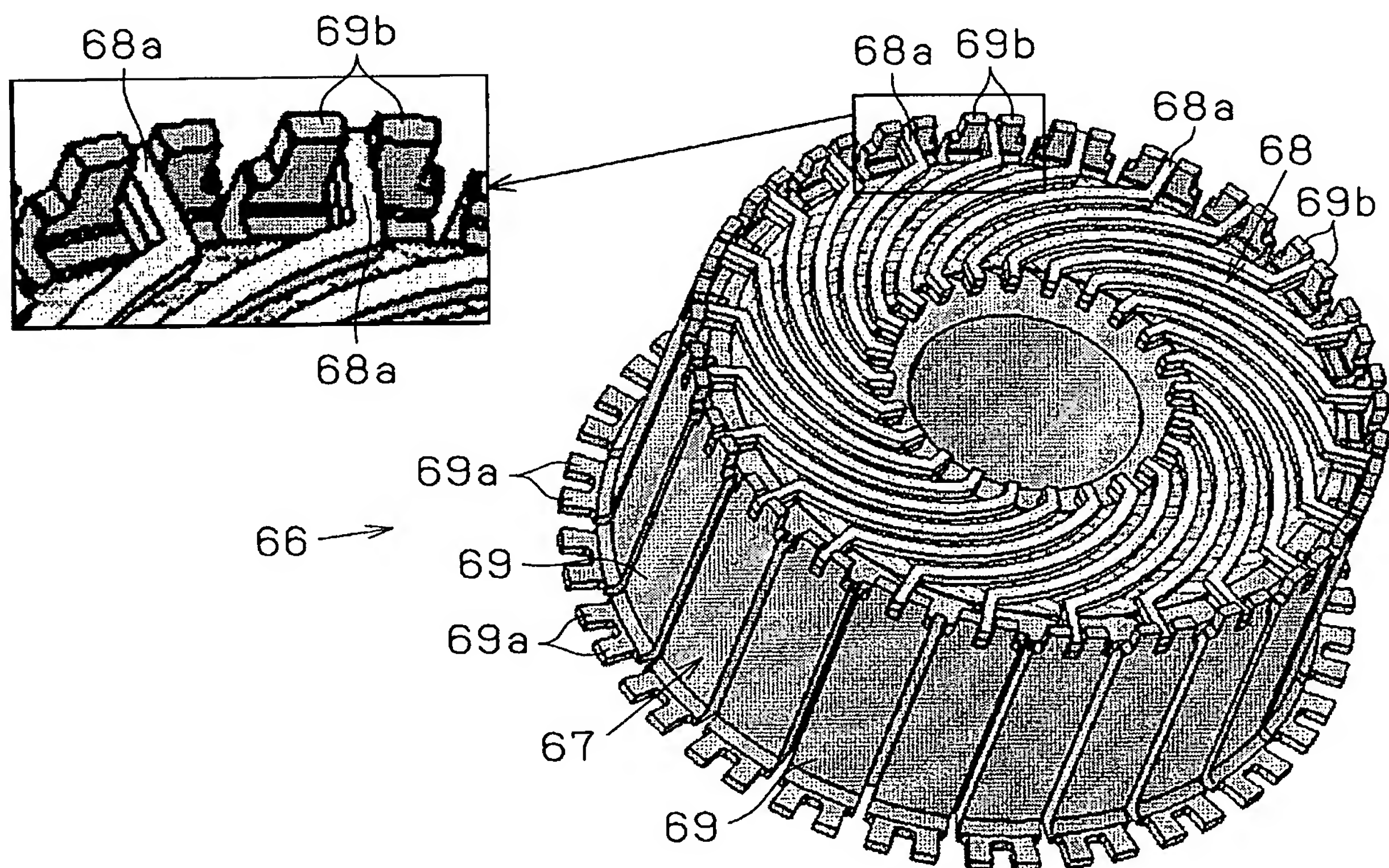
[図12]



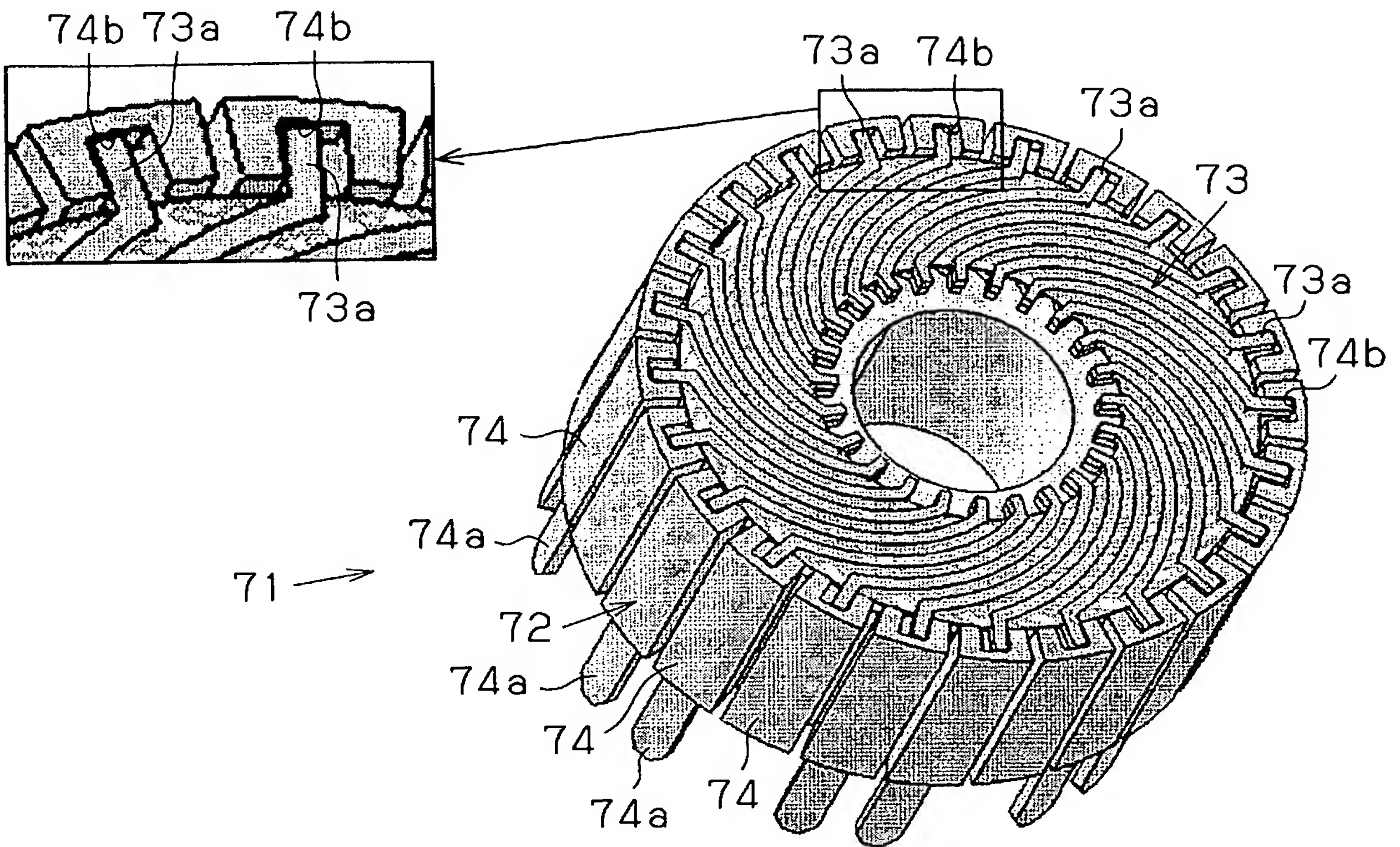
[図13]



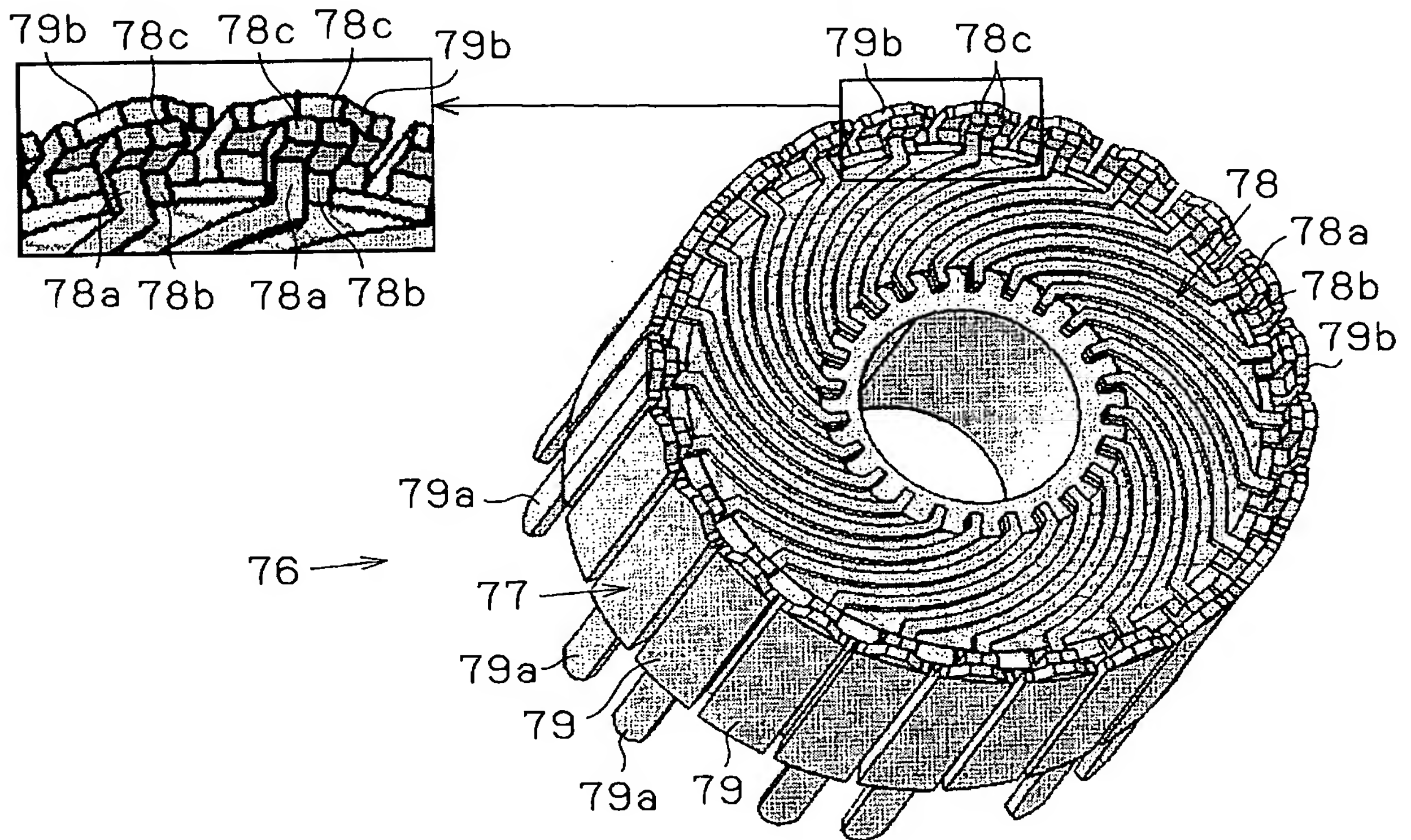
[図14]



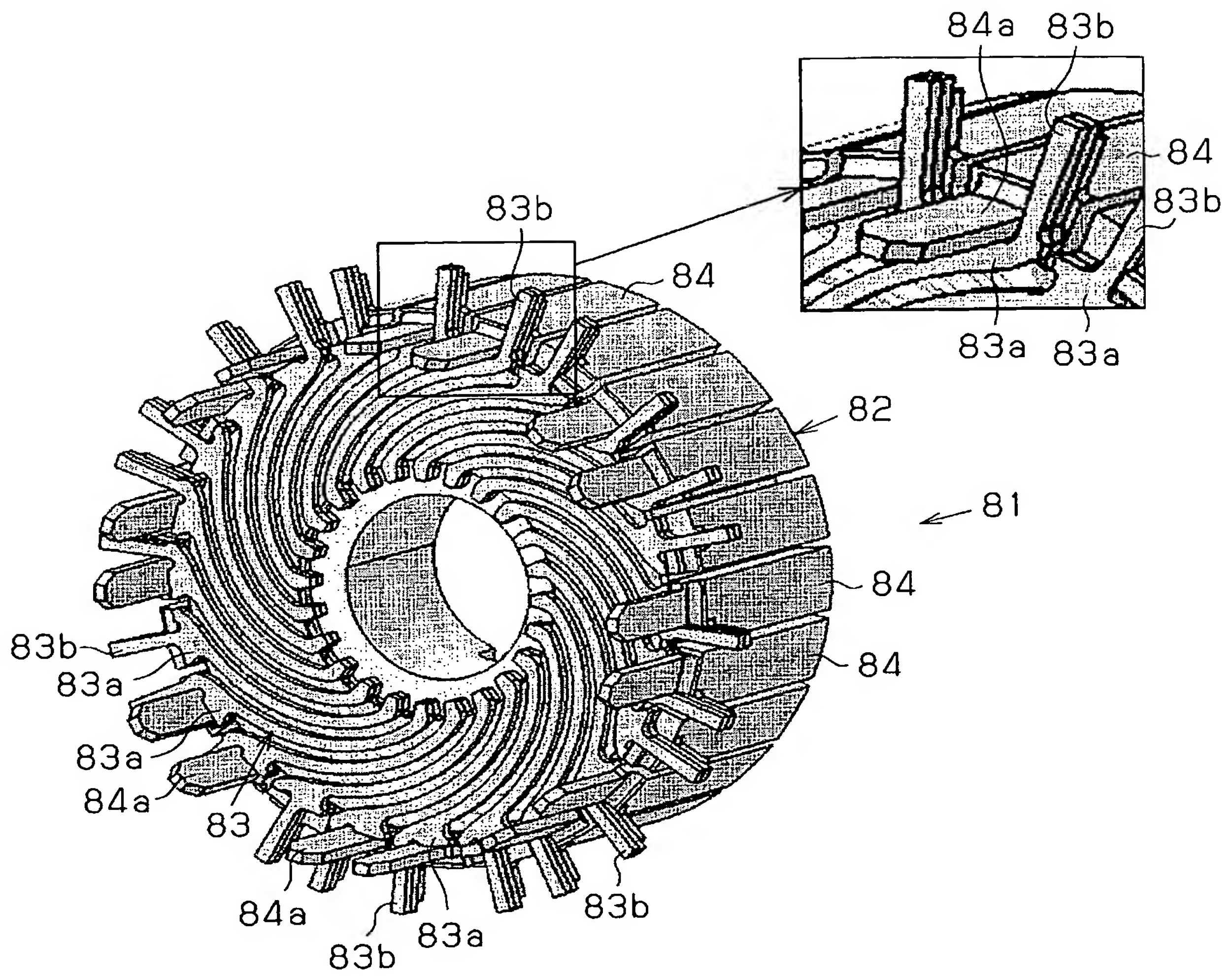
[図15]



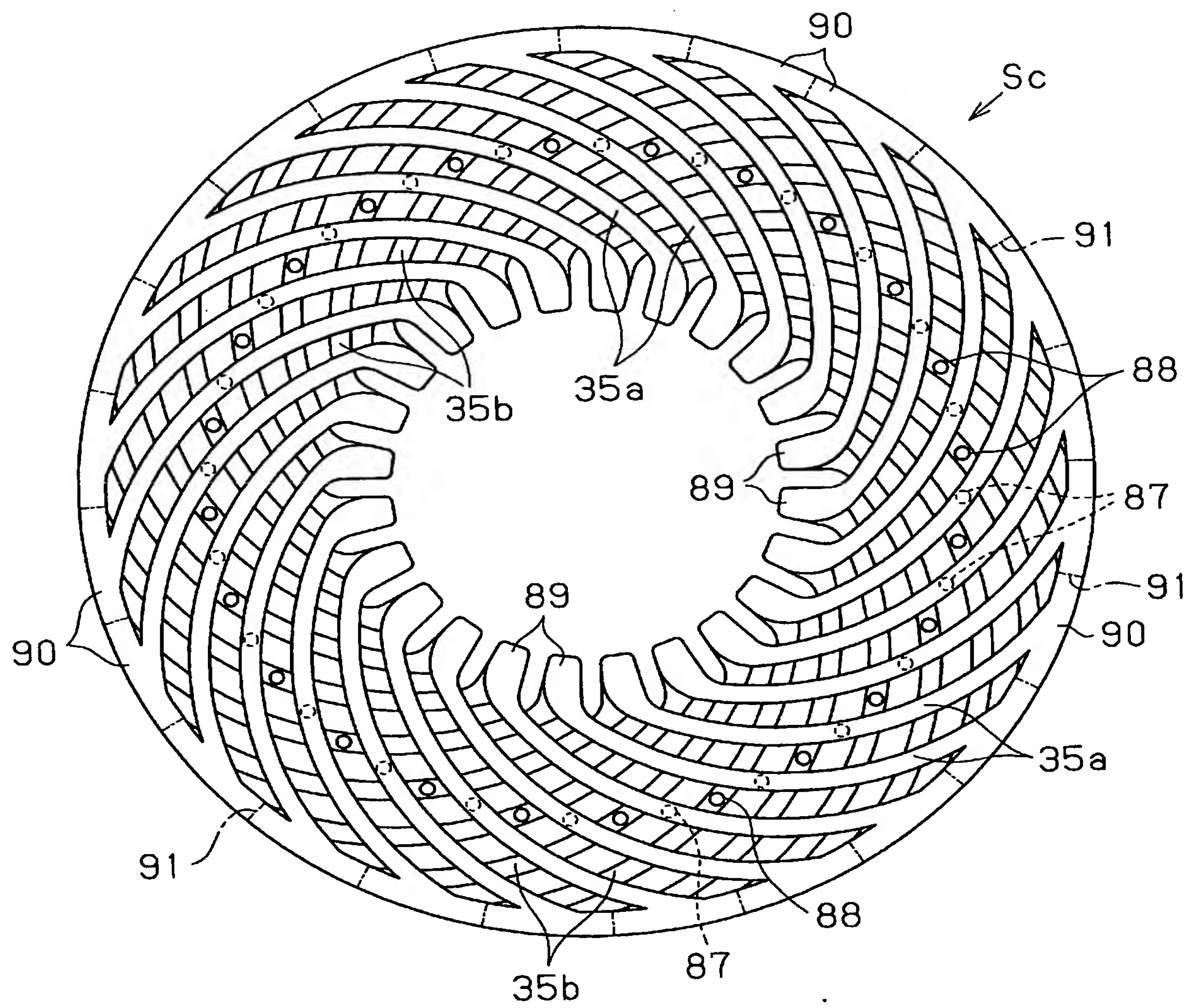
[図16]



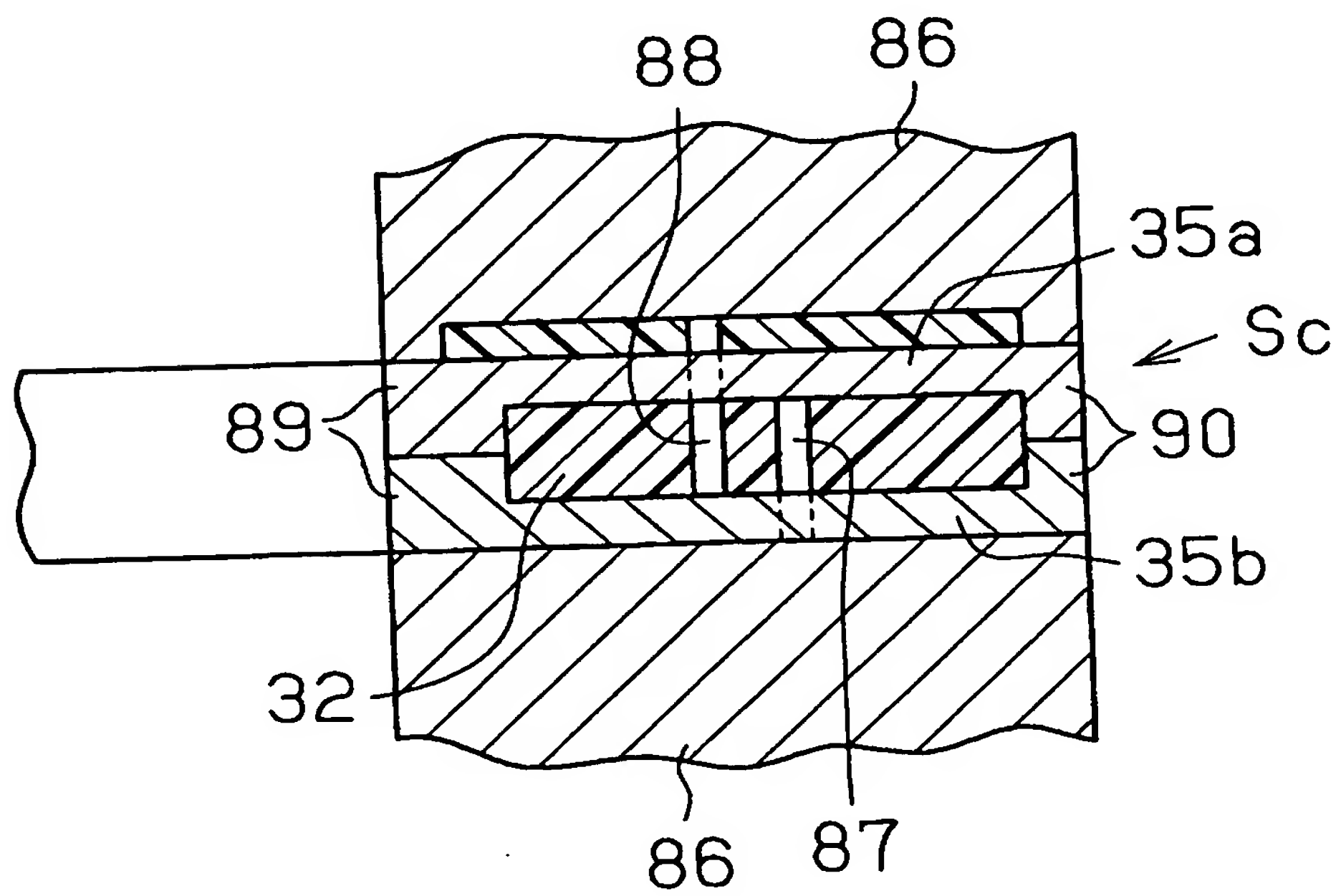
[図17]



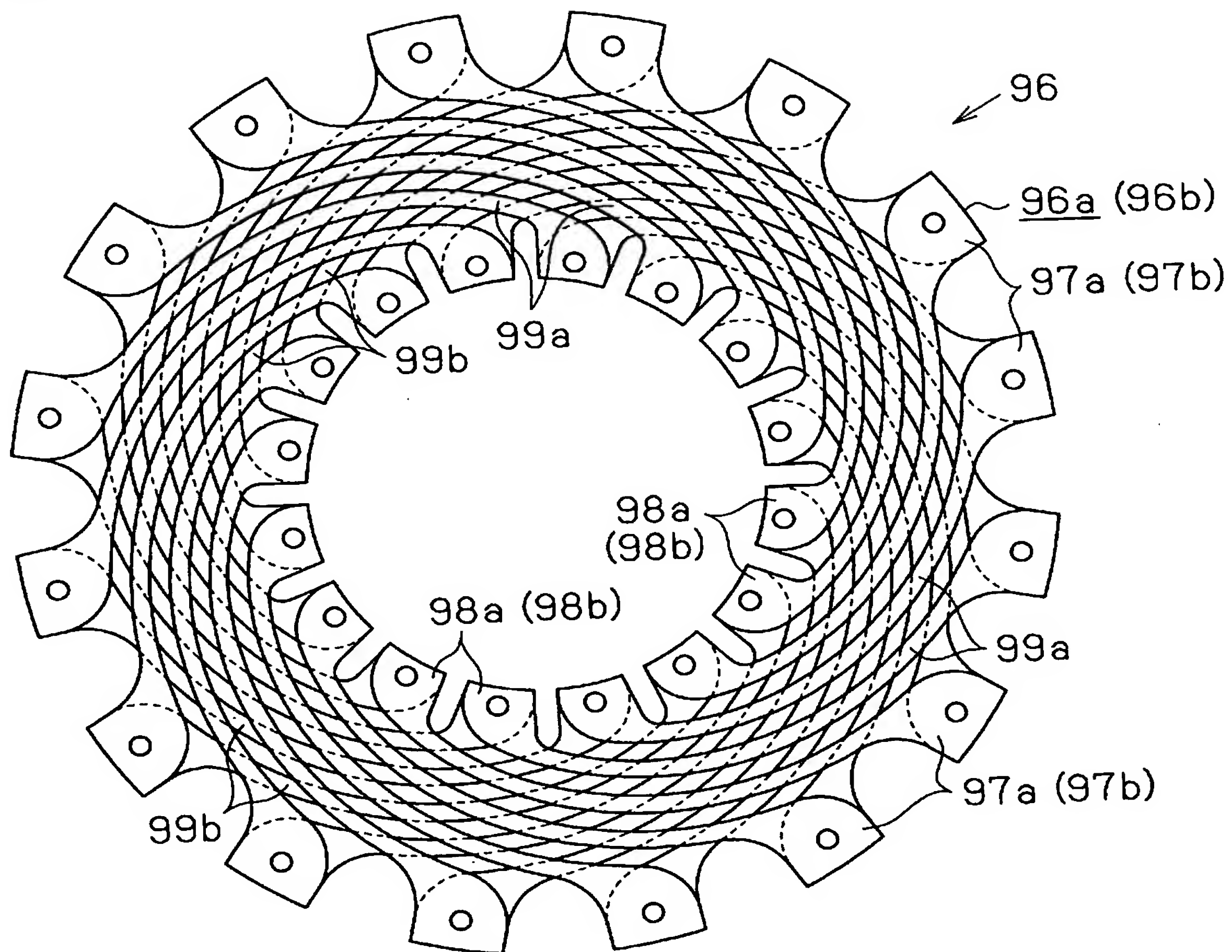
[図18]



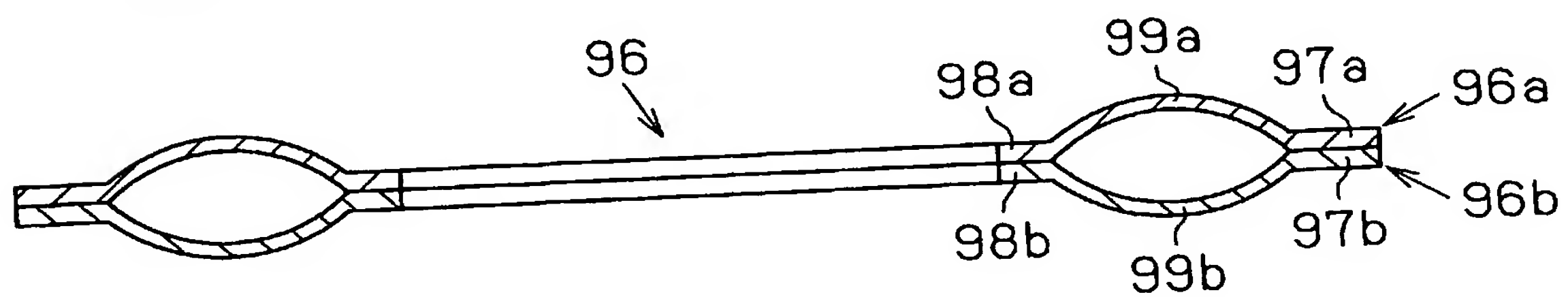
[図19]



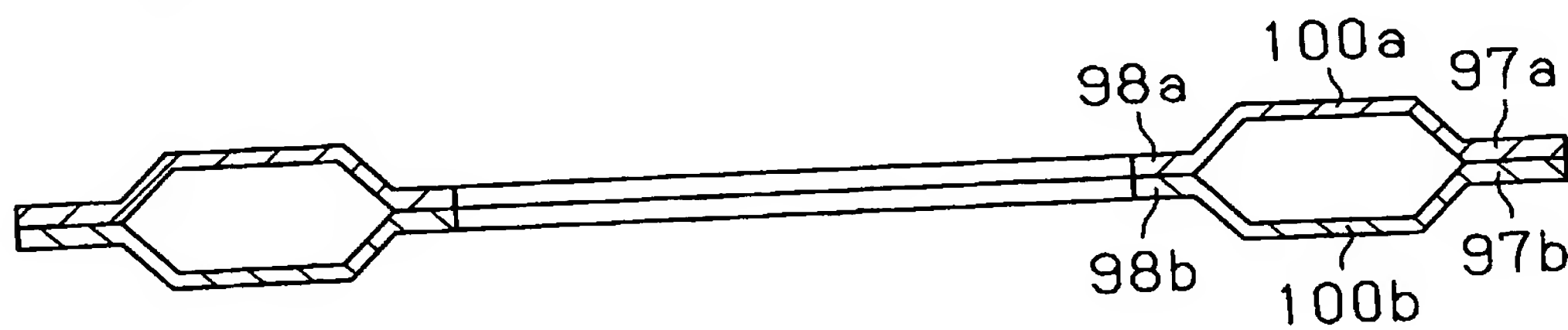
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H02K13/00, H02K15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H02K13/00-13/40, H02K15/00-15/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 6181046 B1 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA), 30 January, 2001 (30.01.01), Column 8, lines 14 to 37; Figs. 29, 30 & JP 2000-60077 A	1-6, 9, 10, 12-16 7, 8, 11, 17-23
X A	JP 48-13804 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 February, 1973 (21.02.73), Page 1, lower left column, line 18 to page 2, upper left column, line 16; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-4, 6, 9 5, 7, 8, 10-23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 December, 2004 (13.12.04)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014656

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6057626 A (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA), 02 May, 2000 (02.05.00), Full text; Figs. 1 to 25 & JP 2000-60072 A	1-23
A	US 6057623 A (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA), 02 May, 2000 (02.05.00), Full text; Figs. 1 to 21 & JP 2000-60073 A	1-23
A	US 6320293 B1 (ASMO CO., LTD.), 20 November, 2001 (20.11.01), Full text; Figs 1 to 7 & JP 2001-112217 A	1-23
A	JP 2002-325405 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 November, 2002 (08.11.02), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H02K 13/00, H02K15/02		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H02K 13/00-13/40, H02K 15/00-15/16		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	US 6181046 B1 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) 30. 01. 2001, 第8欄第14行-第37行, 図29, 30 & JP 2000-60077 A	1-6, 9, 10, 12-16 7, 8, 11, 17-23
X A	JP 48-13804 A (松下電器産業株式会社) 21. 02. 1973, 第1頁左下欄第18行-第2頁左上欄第16行, 図1-4 (ファミリーなし)	1-4, 6, 9 5, 7, 8, 10-23
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13. 12. 2004	国際調査報告の発送日 28.12.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 櫻田 正紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3356	3V 2917

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 6057626 A (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) 02.05.2000, 全文, 図1-25 & JP 2000-60072 A	1-23
A	US 6057623 A (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) 02.05.2000, 全文, 図1-21 & JP 2000-60073 A	1-23
A	US 6320293 B1 (ASMO CO., LTD.) 20.11.2001, 全文, 図1-7 & JP 2001-112217 A	1-23
A	JP 2002-325405 A (本田技研工業株式会社) 08.11.2002, 全文, 図1-8 (ファミリーなし)	1-23